

# Das Arbeiterwohnhaus auf der Wiener Weltausstellung\*).

Von  
Professor **J. Wist.**

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 26, 27 und 28.)

(Fortsetzung.)

**Deutschland.** Ein Land, welches eine so reiche Industrie besitzt, wie Deutschland, muss wohl der Pflege des Arbeiters in verschiedenen Richtungen eine besondere Aufmerksamkeit widmen. Die Wohnungsfrage gilt auch hier als eine der wichtigsten, wovon nicht blos die ausgestellten Pläne von ausgeführten Anlagen von Arbeiterhäusern ein günstiges Zeugniß geben, sondern dass auch seit Jahrzehnten schon von den Regierungen der deutschen Staaten, von Privaten, Vereinen und Gesellschaften, wie durch grössere und kleinere Schriften darauf hingearbeitet wurde, dem Arbeiter ein gesundes und angenehmes Heim zu schaffen. Bei allen abgeschlossenen Colonien ist auch für verschiedene andere Einrichtungen und Baulichkeiten gesorgt, die das gesellschaftliche Zusammenwohnen bedingt, wie: Schulgebäude, Gebäude für den Cultus, Gesellschaftshäuser und Restaurationen, Pensions- und Krankenhäuser, Bade- und Waschanstalten etc.

Als eine musterhaft durchgeführte Anlage einer Arbeiter-Colonie wurde schon bei der Pariser Ausstellung vom Jahre 1867 das Arbeiter-Quartier in Kuchen bei Geislingen in Württemberg, bei welchem auf alle mit einer Colonie zusammenhängenden Institutionen Rücksicht genommen ist, mit dem ersten Preise ausgezeichnet.

Bei der Wiener Weltausstellung brachten ausser einzelnen Gesellschaften und Privaten auch das **k. preussische Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten** Pläne und Modelle von Arbeiterhäusern zur Anschauung, welche zum grossen Theile mit ausführlichen Beschreibungen der verschiedenen darauf Bezug nehmenden Einrichtungen versehen waren. Zur Erläuterung der vom oben genannten Ministerium ausgestellten Pläne von Arbeiterhäusern lag eine ziemlich umfangreiche und interessante Broschüre auf: „Die Einrichtungen zur Hebung des materiellen und geistigen Wohles der auf den königlich preussischen Berg-, Hütten- und Salzwerken beschäftigten Arbeiter“, der ich nachstehende Daten bezüglich dieser Wohnhäuser entnommen habe.

In Preussen konnten bis zum Jahre 1860 die Bergbehörden des Staates auch auf das ökonomische Wohl der Bergarbeiter bei dem Privat-Bergbau einen directen Einfluss ausüben, welcher jedoch durch die Aufhebung der Bestimmungen des allgemeinen Landrechtes und der Provinzial-Bergordnung auf jene Fälle beschränkt wurde, wo der Staat selbst als Bergwerksbesitzer auftritt. Ein allgemeiner Einfluss blieb dem Staate nur noch durch die Vermittlung der in die neue Zeit mit herübergenommenen Knappschaftsvereine, über welche ihm das Aufsichtsrecht zusteht. — Ohne auf die grossen Leistungen der Knappschafts-Institute bezüglich der Gesundheitspflege, der Invaliden-Pensionen,

der Witwen- und Waisen-Unterstützungen, der Begräbnisskosten, des Unterrichtes etc. weiter eingehen zu können, möge in Folgendem auf die directe Unterstützung des Staates 1. bezüglich des materiellen Wohles und 2. bezüglich des geistigen Wohles näher eingegangen werden.

Für das materielle Wohl sucht der Staat einzuwirken durch Beförderung der Ansiedelung der Arbeiter, durch Schlafhäuser, durch Arbeiter-Eisenbahnzüge; für das geistige Wohl: durch Kleinkinder-, Elementar-, Fortbildungs-, Industrie- und Bergschulen, durch Bibliotheken, Zeitschriften, durch gesellige Vereine und Vergnügungen.

In besonderen Fällen werden auch noch ausserordentliche Unterstützungen gewährt.

**Beförderung der Ansiedlung.** Zu den wesentlichsten Bedingungen des Aufblühens materiellen Wohlstandes gehört unzweifelhaft die Sesshaftigkeit des Arbeiterstandes. Zur Beförderung dieses Zweckes hat der Fiskus die Ansiedlung seiner Arbeiter in der Nähe der Werke von jeher möglichst begünstigt, dadurch gleichzeitig der Uebervölkerung vorhandener Miethswohnungen vorgebeugt, den Arbeiter vor Aufreißung seiner Kräfte durch allzu weite Wege vor Beginn und nach Beendigung der Arbeit bewahrt, und sich selbst eine ordnungsliebende und einer geregelten Lebensweise ergebene Knappschaft zu erziehen gesucht.

Der Staat hat die Erreichung dieses Zieles im Allgemeinen auf vier Wegen erstrebt, und zwar bauten entweder:

1. Die Werke auf dem hiezu bestimmten Terrain die Häuser für eigene Rechnung und vermiethten die darin vorhandenen Räumlichkeiten an die Arbeiter, oder
2. die Werke bauten die Häuser und verkauften sie an geeignete Arbeiter, oder
3. die Werksassen unterstützten diejenigen Arbeiter, welche für eigene Rechnung Häuser bauen wollten, durch Geldvorschüsse, Prämien und durch Ueberlassung des hierzu erforderlichen Terrains, oder endlich
4. die Werksassen gewährten blos Geldvorschüsse an die Arbeiter ohne Ueberlassung von Terrain und überliessen denselben, in beliebiger Weise sich anzubauen.

In Ober-Schlesien wurde schon gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, also zur Zeit, als die fiscalischen Hüttenwerke gegründet wurden, der wohnlichen Unterbringung der herangezogenen Arbeiter volle Aufmerksamkeit zugewendet. Man begnügte sich zunächst, den Arbeitern Wohnungen in den auf Rechnung der fiscalischen Werke erbauten oder angekauften Häusern unentgeltlich anzuweisen. Es waren folgende Arbeiterhäuser erbaut worden:

auf der Friedrichs-Blei- und Silberhütte	
bei Tarnowitz im Jahre 1787 . . . . .	10 Häuser
auf der Königshütte 1798—1822 . . . . .	31 „
zur Gleiwitzer Hütte 1800 . . . . .	16 „
von der Königin Louise-Grube bei Zabrze	
von 1848—1852. . . . .	10 „
auf der Königshütte 1843—1854 . . . . .	13 „
zusammen	80 Häuser

\*) Siehe „Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins“ 1874, pag. 186.

mit 339 Familienwohnungen, meist einstöckig, massiv und von verschiedener Bauart, mit 2 bis 5 Familien, und kosteten circa 118.893 Thaler, also durchschnittlich jede Wohnung 350 Thaler, und sind noch jetzt Eigenthum der betreffenden Werke.

„Wie wenig Anklang jedoch diese Bestrebungen der Bergverwaltung im Anfange, wenigstens bei der eingebornen Bevölkerung, fanden, davon legt ein Bericht des vormaligen oberschlesischen Bergamts zu Tarnowitz vom 4. Jänner 1818 höchst drastisches Zeugniß ab. Es heisst darin unter Anderem: Kehren wir aber auf die Ursachen zurück, warum wir nicht im Stande sind, mehr als bis jetzt Kohlen zu fördern, so war die Hauptursache Mangel an Arbeitern und dieser entsteht gewiss nur deshalb, weil sie kein Unterkommen finden, oder weil das Unterkommen nicht nach den Wünschen der Arbeiter ist, wie dies sehr häufig in Zabrze der Fall ist. Denn wenn z. B. eine starke halbe Meile von Zabrze ein Bergmann zur Miethe wohnt, also bezahlen muss, eine kleine Stube von Holz mit Lehm Boden, fast ohne Tageslicht, für sich, seine Familie und sein Vieh hat, seine Feuerung sich mühsam verschaffen muss und täglich bei dem fürchterlichsten Wege und Wetter zu und von der Arbeit gehen muss; so wird er doch nicht, wenigstens selten, mit der weit besser und nahe gelegenen freien Wohnung in einem Coloniehause zu Klein-Zabrze tauschen, wo er die Feuerung fast ganz umsonst und ohne Mühe hat, und warum? Weil er in so einem Hause nicht hausen kann, wie er will, weil er sein Kraut und seine Kartoffeln nicht in der Stube vergraben kann und genöthigt ist, sein Vieh ausserhalb der Stube zu halten, daher aus dem Hause gehen muss, um es zu versehen, mit einem Worte, weil ihm die Wohnung zu gut ist, und er mit mehreren Menschen in einem Hause wohnen muss, die oft Deutsche sind, mit denen er nie gut übereinstimmen wird.“

Um diesen verschiedenen Uebelständen abzuhelpen, versuchte man verschiedene Wege mit Erfolg, entweder man verkaufte die fiscalischen Gebäude an die Arbeiter, oder gewährte denselben zinsfreie Vorschüsse, um ihnen den Bau von Häusern zu ermöglichen.

In erster Beziehung machte man zuerst 1824 auf der Königin Louise-Grube bei Zabrze den Versuch, 20 im Jahre 1796 gekaufte kleine Wohnhäuser von je 1 Wohnung an Bergleute gegen Ratenzahlungen als Eigenthum zu überlassen. Der zweite Weg wurde unablässig seit 1819 bis in die neuere Zeit verfolgt. Zu den zinsfreien Vorschüssen kam dann noch zu Anfang der 50er Jahre wegen des schnellen Aufschwunges der oberschlesischen Industrie, namentlich der beiden fiscalischen Bergwerke Königsgrube und Königin Louise-Grube, sowie der Königshütte, das Bedürfniss in so dringender Weise, dass die alten Bedingnisse nicht mehr ausreichten und auch noch die unentgeltliche Ueberlassung des Bauplatzes bewilligt werden musste.

Die jedem Arbeiter zu gewährenden Vorschüsse betrugen anfangs 200—300 Thaler. Bauprämien à 100 Thaler wurden an 305 Bergleute bezahlt. Auf diese Weise erbauten die Arbeiter 416 Häuser mit circa 1727 Familienwoh-

nungen. Die Häuser sind gewöhnlich massiv, einstöckig und für 2—5 Familien gebaut. Erst in neuerer Zeit erbaute man Häuser mit 8 Familienwohnungen.

Seit 1864 konnte die Bergbau-Hilfscasse nicht mehr durch Hausbau-Vorschüsse in Anspruch genommen werden, und es kam zur unentgeltlichen Ueberlassung des Grundes und der Hausbau-Prämie von 100 Thalern ein unverzinsliches, jedoch mit 12 $\frac{1}{2}$ % jährlich zurückzuzahlendes Darlehen bis 500 Thaler. Von 1865 bis 1872 wurden an der Königs-Grube und der Königin Louise-Grube 308.950 Thaler Hausbau-Vorschüsse und 62.360 Thaler Bauprämien gezahlt.

Im Bezirke des fiscalischen Steinkohlen-Bergbaues bei Saarbrücken ist der für die oberschlesischen Werke zuletzt erwähnte Weg, mit Gewährung von Unterstützungen aus der Knappschafts- und Staatscasse den Bergleuten den Bau der Häuser selbst zu überlassen, von jeher verfolgt worden. Der eigentliche Beginn der Ansiedelung fällt hier in das Jahr 1842. Während mancherlei Aenderungen auf die Entwicklung der Ansiedlung geltend gemacht wurden, konnten von 1842—1871 im Ganzen 3081 Häuser mit Hilfe einer Prämiensumme von 611.585 Thalern und einer Darlehenssumme von 676.277 Thalern aus der Knappschaftscasse und 296.745 Thalern aus den Staatscassen erbaut werden, und zwar 1027 Häuser in den Colonien und 2054 ausserhalb derselben.

Bezüglich des zunehmenden Vermögensstandes der Arbeiter spricht die Erfahrung günstig, dass vom fiscalischen Darlehen schon vor dem Termine mehr als nothwendig zurückgezahlt wurde, und dass von den mit Hilfe desselben gebauten Häusern während der letzten 7 Jahre nur eines, und von den prämiirten im ganzen Zeitraume nur 9 wegen Schulden verlicitirt werden mussten.

Das äussere Ansehen dieser Colonien macht den günstigsten Eindruck, besonders ist die Colonie Seitersgräben zu einem ansehnlichen Dörfchen gediehen; die Strassen sind mit Bäumen bepflanzt, die Häuschen mit Blumengärten umgeben und sind schon mehrere Schulhäuser erbaut. Es besteht auch daselbst ein Wochenmarkt, und verschiedene Handwerker haben sich bereits in diesem Orte häuslich niedergelassen.

Ueberweisung fertiger Wohnhäuser an Bergleute. Die bereits erwähnten Vorkehrungen reichten jedoch nicht aus, um das dringende Bedürfniss nach steter Vermehrung der Arbeitskräfte zu befriedigen. Hiefür erschien auch in Saarbrücken — abgesehen von den Schlafhäusern — als das geeignetste Mittel die Erbauung von Arbeiterwohnungen auf Kosten des Staates, damit neu herangezogenen Arbeiter-Familien ohne viele Umstände eine Unterkunft angewiesen werden könne. Auf diese Art sind 25 sogenannte Doppelhäuser mit einem Gesamt-Kostenaufwande von circa 53.300 Thalern, d. i. per Haus circa 1066 Thaler, in den Colonien: Alter Kessel, Herresohr, Kleinheiligenwald, Friedrichsthal und Elversberg ausgeführt worden.

Kalksteinbrüche bei Rüdersdorf. Bei den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen, welche vom Staate und der Stadt Berlin gemeinschaftlich betrieben werden, hat man

im Vergleiche zum Saarbrücker Bezirke den umgekehrten Weg einschlagen müssen, indem man hier zuerst den Häuserbau auf Kosten der Societät versuchte, und dann erst zu dem Systeme der Prämien und Vorschüsse übergegangen ist. — In Folge von Hindernissen konnten erst seit 1867 Häuser mit Hilfe von Prämien erbaut werden. Von 1867 bis 1872 wurden auf diese Weise 31 Häuser erbaut. Nach der Grösse des Hauses wurden einem Bergarbeiter 700—1200 □<sup>m</sup> unentgeltlich als Eigenthum überlassen, und eine Prämie von 150 Thalern für ein Haus mit einer Familienwohnung und 300 Thalern für ein Haus mit zwei Familienwohnungen bezahlt und noch andere Begünstigungen gewährt.

Auch an den übrigen Staatsbergwerken waren diese Einrichtungen gebräuchlich.

Für 1873 waren im Staatshaushalts-Etat 54.000 Thaler für den Bau von Arbeiterwohnungen für die Salzwerke zu Stassfurt und Schönebeck und für die Saarbrücker Bergwerke angesetzt.

Pläne. Die reichen Erfahrungen, welche die königl. preussische Bergverwaltung im Laufe der Zeit durch die Anlagen so vieler Arbeiterwohnungen machen konnte, führten bei den verschiedenartigsten Anordnungen der Räume doch immer zu ziemlich gleichen Resultaten, also zu einem förmlichen Normale bezüglich des räumlichen Umfanges einer Familienwohnung, welche in der Regel folgende Stücke enthalten: eine geräumige Wohnstube, eine Kammer, eine Küche, einen Kellerraum für Vorräthe, ein Gelass für Baumaterial, einen Bodenraum, ferner eine Stallung für eine Ziege und für ein bis zwei Schweine mit Futterkammer, sowie ein „Appartement“ (?). Hiezu kommt an Orten, wo Schlafhäuser gar nicht oder nur in ungenügendem Umfange bestehen, noch eine oder mehrere Dachkammern für unverheiratete Arbeiter.

Wie in einzelnen Fällen entsprochen wurde, zeigten die Zeichnungen eines massiven, einstöckigen Vierfamilienhauses auf dem Landhof zu Rüdersdorf, eines massiven einstöckigen Familienhauses der Colonie Elversberg bei der königl. Steinkohlengrube Heinitz und des Wagner und Blum'schen Achtfamilienhauses zu Lautenthal im Harz welches letzte Gebäude wegen beschränkten Terrains im engen Thale zweistöckig ausgeführt wurde. — Um die wahrgenommenen Mängel zu beseitigen, wurden Normal-Projecte eines Zwei-, eines Vier- und Achtfamilienhauses aufgestellt, welche auch ausgestellt waren. Bei der Disposition der Räume galt als oberster Grundsatz, jede Familie möglichst zu isoliren, welcher bei dem Zwei- und Vierfamilienhause auch vollständig erreicht wurde. Zu jeder Wohnung gehört auch ein abgeschlossener Hofraum mit Stallung und kleinem Garten. Bei dem Achtfamilienhause haben je 2 Familien gemeinschaftliche Eingänge und Treppen, gemeinschaftlichen Bodenraum (eventuell abzutheilen) und je vier Familien haben dieselben Verbindungswege zwischen den Gebäuden und der Strasse, sowie die Vorplätze zum Spielen der Kinder. Doch ist auch hier für jede Familie durch einen besonders abgegrenzten Hof- resp. Gartenplatz gesorgt. Die Vierfamilienhäuser mit den zuge-

hörigen Stallungen nehmen zwischen zwei parallelen Längstrassen die Mitte ein und bilden eine einfache Reihe, die Achtfamilienhäuser bilden zweifache Reihen, so dass auf die zwei parallelen Strassen die Wohngebäude und von rückwärts die Hof- und Gartenräume mit Stallgebäude an einander schliessen, und auf diese Weise dem Luftwechsel ein grösseres Terrain bieten. Ausserdem sind verschiedene Combinationen dieser Anordnungen möglich.

Die Einzelwohnungen der Vier- und Achtfamilienhäuser sind in den Haupträumen von gleicher Grösse und Eintheilung, und enthalten:

1 Wohnstube	von . . . ca.	19 □ <sup>m</sup>
1 Kammer	„ . . . „	9 „
1 Küche	„ . . . „	6 „
1 Keller	„ . . . „	9 „
1 Bodenkammer	„ . . . „	6—9 „
1 Trockenboden	„ . . . „	19—29 „

Im Stallgebäude:

1 Ziegenstall	von . . . ca.	4·0 □ <sup>m</sup>
1 Schweinestall	„ . . . „	3·5 „
1 Futterraum	„ . . . „	19·5 „

und ein „Appartement“.

Der Trockenboden muss bei den Achtfamilienhäusern für zwei Familien dienen. Um die beschränktere Grösse der Keller- und Bodenräume, sowie die entferntere Lage auszugleichen, ist hier der Küche eine Speise beigegeben und im Stallgebäude eine kleine Abtheilung für Brennmaterial hergerichtet.

Die selten vorkommenden Zweifamilienhäuser sind, ihres besonderen Zweckes halber, etwas grösser angeordnet.

Die nachfolgende Zusammenstellung möge eine Uebersicht über die Grösse des verbauten Grundes und der anderen Anlagen bei den bereits erwähnten Wohnhäusern geben:

An Grundfläche erfordert:	pr. Einzelwohnung			im Ganzen		
	verbaute Fläche □ <sup>m</sup>	freie Fläche □ <sup>m</sup>	Gesamt-Fläche □ <sup>m</sup>	verbaute Fläche □ <sup>m</sup>	freie Fläche □ <sup>m</sup>	Gesamt-Fläche □ <sup>m</sup>
<b>A. Das Zweifamilienhaus:</b>						
für Wohngebäude . . . . .	72	.	.	144	.	.
„ Stallung . . . . .	14	.	.	28	.	.
„ Gartenplätze . . . . .	.	168	.	.	336	.
„ Hofplatz und Wege . . .	.	146	.	.	292	.
Zusammen	86	314	400	172	628	800
<b>B. Das Vierfamilienhaus:</b>						
für Wohngebäude . . . . .	52	.	.	208	.	.
„ Stallung . . . . .	14	.	.	56	.	.
„ Gartenplätze . . . . .	.	200	.	.	800	.
„ Hofplatz und Wege . . .	.	134	.	.	536	.
Zusammen	66	334	400	264	1336	1600
<b>C. Das Achtfamilienhaus.</b>						
für Wohngebäude . . . . .	.	.	.	220	.	.
„ Stallung . . . . .	24	.	.	192	.	.
„ abgetheilte Hof- und Gartenplätze . . . . .	.	84	.	.	672	.
„ gemeinschaftliche Hofplätze und Wege . . . . .	.	.	.	.	208	.
Zusammen	.	.	.	412	880	1292

Der Garten- und Hofraum kann für das Zwei- und Vierfamilienhaus nach den örtlichen Verhältnissen und Bedürfnissen ausfallen, entsprechend grösser, auch kleiner, doch bezüglich des Achtfamilienhauses ist eine weitere Beschränkung dieses Platzes nicht thunlich.

Die absolute Höhe der Baukosten ist vom Ort und der Art der Ausführung abhängig, und kann daher verschieden sein, doch die relative Höhe derselben für eine Einzelwohnung in einer der genannten Anordnungen wird ziemlich constant bleiben, und verhalten sich dieselben für das Zweifamilienhaus zum Vierfamilienhaus zum Achtfamilienhaus wie 9 : 7 : 5.

**Schlafhäuser.** Die Schlafhäuser sind hauptsächlich für ledige Arbeiter oder für jene eingerichtet, welche nur die Arbeitswoche bei dem Werke zubringen, am Sonnabend aber wieder zu ihrer in grösserer Entfernung wohnenden Familie zurückkehren. Gegen eine geringe Vergütung finden die Arbeiter hier nicht nur Obdach und Schlafstätte, sondern auch gemeinschaftliche Versammlungszimmer und Einrichtungen, dass selbe sich aus den meist selbst mitgebrachten Lebensmitteln ihr Essen bereiten können, oder es wird nach Art der Volksküchen gemeinschaftlich für sie gekocht. Die Bewohner dieser Häuser haben im Durchschnitt per Monat 20 Sgr. zu zahlen und erhalten dafür ein vollständiges Bett sammt Ueberzügen, das zum Kochen nöthige Brennmaterial, die gemeinschaftliche Heizung und Beleuchtung. Allenfalls erforderliche Zuschüsse werden von den Werksassen gedeckt. Die Schlafhäuser im Saarbrücker Bezirk werden durchschnittlich von 22 bis 25 Percent der Gesamtbelegschaft benützt.

Durch die Einführung von Arbeiter-Eisenbahnzügen hat die Einrichtung der Schlafhäuser erst recht Anklang gefunden. Für Saarbrücken und Oberschlesien hat dieses Arrangement grosse Bedeutung. In Saarbrücken ist für jeden Bergmann für Tour- und Retourfahrt ein Silbergröschchen, in Oberschlesien pr. eine Meile ein Silbergröschchen zu zahlen.

**Die Berliner gemeinnützige Baugesellschaft und die damit verbundene Action-Baugesellschaft „Alexandrastiftung“.** Die erfreulichsten Erfolge bezüglich der Wohnungsfrage für die sog. kleinen Leute in Städten hat die Berliner gemeinnützige Baugesellschaft zu verzeichnen, denn einmal hat selbe mit ihren Unternehmungen bisher durchaus befriedigende Resultate erzielt, und dann gab sie so vielfältig zur Aneiferung in ihrer Richtung und zur Nachahmung Anlass, dass sie die Stammgesellschaft einer grossen Zahl der nun über ganz Deutschland verbreiteten Baugesellschaften geworden ist.

„Dieselbe hat den Zweck, gesunde Wohnungen für die sog. „kleinen Leute“ zu erbauen, an diese zu vermieten und den zu einer Miethsgenossenschaft vereinigten Miethern jedes Gebäudes dies letztere nach 30 Jahren zum freien Eigenthum zu übergeben. Um diesen Zweck zu erreichen, sollen die Wohnungen dergestalt vermietet werden, dass, nach Abzug aller Kosten, das Anlagecapital mit 6% ver-

zinst wird. Hiervon sollen 4% den Actionären als Dividende gezahlt, 2% dagegen amortisirt und deren Beträge alljährlich den einzelnen Miethsgenossen pro rata der gezahlten Miete als intellectuelle Eigenthums-Antheile gut geschrieben werden. Miethsgenossen oder deren Erben, welche die dreissigjährige Periode nicht abwarten können, erhalten eine ihrem Eigenthums-Antheile entsprechende Abfindungssumme baar ausgezahlt, so dass für sie zugleich ein Sparcassenverhältniss verbunden ist.“

„Die Idee der gemeinnützigen Baugesellschaft, aus besitzlosen Arbeitern arbeitsame Besitzer zu schaffen, fand in vielen Kreisen die wärmste Theilnahme.“

König Friedrich Wilhelm IV. wie Kaiser Wilhelm interessirten sich durch persönliche Mitwirkung an dem Gedeihen dieser Gesellschaft, wie auch alle übrigen Mitglieder der königl. Familie sich durch Geschenke oder Abnahme von Actien betheiligten. Das Protectorat führt Kaiser Wilhelm, welches er noch als Prinz von Preussen übernahm, und in dessen Stellvertretung der Kronprinz von Preussen. Prinz Albert, der bereits genannte Erbauer des Arbeiter-Musterhauses der Londoner Ausstellung vom Jahre 1851, war Ehrenmitglied der Gesellschaft.

Schon nach dem Jahre 1840 begannen überall in Preussen lebhaft Bestrebungen hervorzutreten, das Loos der arbeitenden Classen zu verbessern, und man gründete Vereine, welche nach verschiedenen Richtungen hin die Förderung des Wohles der arbeitenden Classe zum Zwecke hatten. Vielfach wurde erkannt, dass der nachhaltigste und heilsamste Einfluss auf die sittlichen und materiellen Zustände der Arbeiter dadurch ausgeübt würde, wenn es erreichbar wäre, den Sinn für Häuslichkeit und Familienglück mehr zu heben, und dass hiezu der nächste Schritt eine Verbesserung der Wohnungsverhältnisse sei, und dies führte zur Gründung der Berliner gemeinnützigen Baugesellschaft, deren Statut am 28. October 1848 die königliche Genehmigung erhielt \*).

Um sich von der Vertheilung der Bevölkerung in Berlin ein Bild zu machen, als die Thätigkeit der Baugesellschaften erst im Beginne war, mögen folgende Angaben Platz finden. Nach dem Berichte von Schwabe über die Volkszählung in Berlin vom Jahre 1867\*\*) hatte diese Stadt 702.437 Einwohner, welche sich auf 13.656 bewohnte Grundstücke vertheilen. Von diesen Einwohnern lebten 674.000 in 152.641 Wohnungen, ca. 2600 in Gasthöfen und Anstalten aller Art. Davon lebten 72% in Wohnungen der Vorderhäuser, 28% in Hofgebäuden, 62.000 in Kellern, d. s. 9% der Gesamtbevölkerung, 47.000 Menschen wohnten vier oder mehrere Treppen hoch, 7% der Bevöl-

\*) Nach dem Werkchen: „Die Wohnungsfrage mit besonderer Rücksicht auf die arbeitenden Classen“, herausgegeben vom Central-Verein in Preussen für das Wohl der arbeitenden Classe (Berlin 1865, Otto Janke) heisst es pag. 137: „Die Berliner gemeinnützige Baugesellschaft, 1841 auf Huber's erste Anregung von ihm, C. W. Hofmann, Gübler und Anderen gegründet“ etc.

\*\*) Siehe: Erbkam's „Zeitschrift für Bauwesen“ 1873, pag. 111, „Die Wohnungsnoth in Berlin“ von G. Assmann,

kerung (6000 Menschen) wohnten in Wohnungen ohne heizbare Zimmer zu Familien mit durchschnittlich vier Köpfen, 290.000 Menschen in Wohnungen mit nur einem heizbaren Zimmer in Familien mit durchschnittlich fünf Köpfen.

Die Wohnungen mit nur einem heizbaren Zimmer betrugen 49% sämmtlicher Wohnungen.

Wenn man die Wohnungen mit einem heizbaren Zimmer, sobald mindestens sechs Köpfe in denselben wohnen, oder Wohnungen mit zwei heizbaren Zimmern und mindestens 10 Köpfen übevölkert nennt, so gab es 1867: 16.000 übevölkerte Wohnungen, deren Bewohner zu 52% aus Kindern bestanden. —

Im Jahre 1871 befanden sich in Berlin im Ganzen 173.003 Wohnungen, und wenn Wohnungen bis zu zwei heizbaren Zimmern zu kleinen Wohnungen gezählt werden, so waren 1871 64·8% kleiner Wohnungen vorhanden, wovon 1·1% keine heizbaren Zimmer, 38·5% ein heizbares Zimmer, und 25% zwei heizbare Zimmer enthielten.

Bezüglich der Vertheilung solcher Häuser mit kleinen Wohnungen wurde auch berücksichtigt, dass eine Vermengung der ärmeren Bevölkerung mit der wohlhabenden, wie sie sonst in Berlin stattfand, sehr wünschenswerth und in vielen socialen Beziehungen ein Vorzug sei.

„Das Resultat langjähriger Erfahrungen lässt sich dahin zusammenfassen, dass sich für Berlin weder der Bau grosser, casernenartiger Wohnhäuser, noch der von Einzelhäusern empfiehlt, sondern dass es am angemessensten erscheint, sich an die hiesige Gewohnheit anzulehnen, und in den verschiedenen Stadttheilen mässig grosse Häuser mit nicht zu vielen Wohnungen von verschiedener Ausdehnung (von einem bis drei Zimmer und Küche, jedoch mit Ausschluss jeder Kellerwohnung, herzustellen“ \*).

Die Gesellschaft begann ihre Thätigkeit im Frühjahr 1849 mit einem Capital von 27.000 Thalern. Im Jahre 1851 waren bereits zwölf Häuser mit zusammen gegen 130 Wohnungen und mehreren Werkstätten ausgeführt und darin Miethsgenossenschaften eingerichtet. 1852 wurde der Versuch zur Einführung des englischen Cottages-Systems gemacht, indem auf einem etwas entlegenen Punkte, der „Bremerhöhe“, kleine Häuser zu einer bis zwei Wohnungen errichtet wurden. Auf Taf. 26 sind drei dieser kleinen, ungemein zierlich ausgeführten Häuser dargestellt. Jedem Häuschen ist ein Garten beigegeben, rückwärts sind Werkstätten angebracht, und sollen durch diese Einrichtungen bedeutenden Anwerth gefunden haben. Für die Kosten des einen Doppelhauses sind andersorts 3000 Thaler, exclusive Terrain, angegeben \*\*).

Im selben Jahre widmete Kaiser Nicolaus von Russland der Gesellschaft 1000 Ducaten gelegentlich des Geburtstages seiner Gemalin, der Kaiserin Alexandra, womit die „Alexandra-Stiftung“ gegründet wurde, deren

Statuten nach langen Verhandlungen erst 1856 die königliche Bestätigung erhielten. Inzwischen hatten sich jedoch die Verhältnisse der Gesellschaft allmählig verändert. Die Abnahme der Actien mit einer Dividende von nur 4% wurde nur als ein Act der Wohlthätigkeit angesehen. Um nicht in das Stocken zu gerathen, wurden nun mit Hilfe eines Hypothekar-Anlehens von 1854—1856 noch vier Wohngebäude aufgeführt, so dass die Gesellschaft zusammen 221 Wohnungen und 31 Werkstätten besass. Da nun die Häuser nicht 6% Reinertragniss abwerfen, wovon 2% den Miethsgenossen zu Gute kommen, 4% jedoch für die Dividende entfallen sollten, so wurde eine Reihe von Vorschlägen gemacht und eingehende Berathungen im Schoosse des Verwaltungsrathes gepflogen, an denen auch der jetzt regierende Kaiser Wilhelm theilnahm. Der Idee, die successive Eigenthums-Uebertragung ganz aufzugeben, wurde die Ansicht entgegengesetzt, dass gerade die Einrichtung, den kleinen Leuten zum Grundeigenthum zu verhelfen, oder doch wenigstens mit ihrem Miethsverhältniss ein Sparcassenverhältniss zu verbinden, etwas ungemein Segensreiches und für den Menschenfreund Anziehendes habe. Eine sehr passende Vermittlung und Berücksichtigung beider Ansichten wurde dahin erzielt, in die neue Alexandra-Stiftung die Eigenthums-Uebertragung nicht aufzunehmen, sondern die Thätigkeit der Gesellschaft nur auf das Herstellen und Vermieten gesunder kleiner Wohnungen zu richten. Sofort wurden für die neue Stiftung 14.000 Thlr., und für die gemeinnützige Baugesellschaft 7000 Thlr. gezeichnet.

Die Alexandra-Stiftung bildet eine für sich bestehende Actien-Gesellschaft unter dem Namen „Actien-Baugesellschaft Alexandra-Stiftung“, deren Vorstand, Curatorium genannt, der jedesmalige Vorstand der gemeinnützigen Baugesellschaft ist, und auf solche Weise auch in organischen Zusammenhang mit der letztgenannten Gesellschaft gebracht ist. Dem Curatorium steht ein von den Actionären gewählter Ausschuss zur Seite. Die Actien lauten auf 100 Thlr., 10% des Reingewinnes werden zur successiven Amortisation der Actien zu Gunsten der eigentlichen Stiftung verwendet, der zuletzt das gesammte Eigenthum der Gesellschaft zufällt. 5% des Reingewinnes kann das Curatorium zum Vortheile der Miether verwenden.

Die Alexandra-Stiftung begann ihre praktische Wirksamkeit mit Erwerbung eines grösseren Bau-Terrains zur Erbauung eines Hauses von 14 Wohnungen und acht Werkstätten, wozu in den folgenden Jahren weitere Erwerbungen und Ausführungen kamen.

Während so die neue Stiftung erfreuliche Fortschritte machte, hatte die weitere Theilnahme für die gemeinnützige Baugesellschaft fast ganz aufgehört, auch die Bildung von Miethsgenossenschaften wurde sistirt. Da der Reinertrag von über 4% dem Reservefonde zugeführt wurde, so begann sich dieser bedeutend zu vermehren. Dieser betrug 1857 zur Zeit der Sistirung der Miethsgenossenschaften 17.377 Thaler. Dass das Interesse für die Bestrebungen der gemeinnützigen Baugesellschaft etwas in den Hintergrund

\*) Und in Wien werden die Kellerwohnungen mit grossem Eifer erst eingeführt und leider zugelassen.

\*\*) Siehe Manega's Arbeiterwohnungen p. 82.

trat, hatte wohl eine einfache Erklärung darin, dass sich die Speculation auf die Ausführung kleiner Wohnungen hermachte, und so viel schaffte, dass einige Zeit Ueberfluss an Wohnungen war, doch von 1867 ab füllte die zuströmende Bevölkerung nicht bloß die leeren Wohnungen, sondern es kam zu einer bedeutenden Wohnungsnoth. — In Berlin vermehrte sich die Bevölkerung binnen 10 Jahren um 62%, die Häuser vermehrten sich um 47% und die Miethen stiegen um 92%!

Die bedrohliche Wohnungsnoth hatte in letzter Zeit die Gründung einer Menge von Gesellschaften zur Folge gehabt, die nach dem in ihren Statuten ausgesprochenen Zwecke mehr oder weniger bemüht sind, dem herrschenden Wohnungsmangel abzuhelpen. Die Zahl der im Jahre 1871 gegründeten Gesellschaften betrug fünf (drei wirkliche Actien-Gesellschaften und zwei Genossenschaften), im Jahre 1872 aber 40 (31 Actien-Gesellschaften und neun Genossenschaften), abgesehen von der grossen Thätigkeit von Privat-Unternehmungen in derselben Richtung. Durch die vielseitige Thätigkeit ist nun bewirkt worden, dass der Mangel an grossen Wohnungen gedeckt und überschritten wurde, doch bezüglich der kleinen Wohnungen verhält es sich anders. Aus verschiedenen Gründen ziehen es die meisten Capitalisten, welche ihre Mittel auf Neubauten verwenden, vor, Gebäude mit wenigen grösseren und eleganten Wohnungen oder Läden, als mit vielen kleineren Wohnungen herzustellen. „Namentlich sind durch die jüngsten in der Arbeiterbevölkerung hervorgetretenen Bewegungen die Capitalisten gewissermaassen scheu geworden, mit jener Bevölkerung ohne zwingende Noth in ein Vertragsverhältniss zu treten, was oft zu vielen unliebsamen Differenzen Veranlassung gibt, denen sie als Vermiether grösserer Wohnungen meistens entgehen. So sind es denn von all den neugegründeten Baugesellschaften eigentlich nur drei, welche diese Unbequemlichkeiten nicht scheuen und Wohnhäuser bauen, welche kleine oder mittlere Wohnungen enthalten, nämlich die Baugesellschaft für Mittelwohnungen (zwischen Berlin und Weissensee), der deutsche Central-Bauverein (bei Reinickendorf) und die Actien-Gesellschaft für Cementbau (bei Rummelsberg).“

In den Häusern der gemeinnützigen Baugesellschaft befinden sich 222 Wohnungen mit 963 Bewohnern, in den Häusern der Alexandra-Stiftung 144 Wohnungen mit 591 Bewohnern.

Jener Theil der Miether, der zu einer Miethsgenossenschaft vereinigt ist, geniesst die grossen Vortheile, dass er mit dem vor Jahren festgesetzten Miethspreise wohnt, der oft 50 und 100% billiger ist als der jetzige, und dass ein Drittel der Miethe als Eigenthumsantheil angeschrieben wird, obwohl auch die anderen Parteien bei weitem günstiger wohnen, als in den meisten Privathäusern. Bei beiden Gesellschaften wird auch die Praxis geübt, dass bei Vergebung von Wohnungen jene Parteien den Vorzug erhalten, welche die meisten Kinder haben.

Eine noch grössere Bedeutung haben diese Gesellschaften für die Zukunft, da das Vermögen derselben im

schnellen progressiven Wachsen begriffen ist, denn ausser den regelmässigen Einnahmen an Miethen, resp. Dividen den, wachsen dem Reservefond alle Verwaltungs-Ueberschüsse der gemeinnützigen Baugesellschaft und der Alexandra-Stiftung zu, vorläufig 10% vom Reingewinne, so dass man annehmen kann, das Capital werde sich alle 12 Jahre verdoppeln. Das Vermögen beider Gesellschaften betrug 1873 180.788 Thlr., wird also in 40 Jahren, ohne alle Rücksicht auf Zuwachs durch Geschenke oder Vermächtnisse, auf nahe an zwei Millionen Thaler anwachsen, und so in rapider Steigerung begriffen sein! — Wenn so bedeutende Mittel für Herstellung gesunder und zweckmässiger Wohnungen für die kleinen Leute verwendet werden können, so ist mit Sicherheit anzunehmen, dass damit ernstlich geholfen werden kann, und anderseits der Privat-Speculation eine wohlthätige Concurrrenz geschaffen wird.

Die Idee, die Miether schliesslich zu Eigenthümern zu machen, wird auf diese Weise wohl freilich nur zum kleinen Theile zur Ausführung gelangen, doch es ist in Frage, ob dies in grossen Städten überhaupt durchführbar sein wird. Wenn die Gesellschaft erreicht, dass der ausgesprochenen Tendenz, die kleinen Leute aus der inneren Stadt zu verdrängen, ein Damm gesetzt wird, so hat sie schon Grosses geleistet, abgesehen von allen anderen wohlthätigen Einrichtungen derselben.

Die Einrichtung, durch Amortisation das Eigenthumsrecht zu übertragen, ist in einer sehr praktischen und einfachen Weise auch in Mülhausen zur Einführung gekommen. „In England ist der Versuch der Eigenthums-Uebertragung auf die kleinen Miether nirgends gemacht worden, und bei dem praktischen Sinne der Engländer, die zugleich in uneigennütziger Weise enorme Summen auf die Verbesserung der Wohnungsverhältnisse der arbeitenden Classen verwendet haben, muss man annehmen, dass die dortigen Verhältnisse sich für dies System in der That nicht eignen.“

Die Art, einzelne solche Häuser über die ganze Stadt zu vertheilen, hat in mehreren Städten Deutschlands Nachahmung gefunden, beispielsweise sind die gemeinnützigen Baugesellschaften von Stettin und Frankfurt am Main hervorzuheben.

Die preussische Regierung kommt diesen Bestrebungen mit grosser Theilnahme entgegen, und erliess auch ein Gesetz, welches für alle gemeinnützigen Baugesellschaften Freiheit von Stempelgebühren und Gerichtskosten festsetzt.

Tafel 26 zeigt ein kleineres für Rechnung des Reservefondes errichtetes Gebäude für 10 Familien.

Aus den anderen ausgestellten Plänen, wie auch bei den bereits angeführten Häusern auf der Bremerhöhe ist zu entnehmen, dass, wo es möglich ist, noch immer auf kleine Gärten oder Vorgärten Rücksicht genommen ist. Die angebrachten Höfe sind luftig und gross und enthalten ausser Nebengebäuden auch Werkstätten. So macht der Grundriss zweier anstossenden Gebäude in der Wollank-Strasse 8/9 einen sehr wohlthuenden Eindruck durch Anordnung kleiner Vorgärten und Ein-



theilung von Gärten im Hofraume. Vier Stock ist immerhin eine fatale und nicht empfehlenswerthe Höhe, aber eine freundliche Wohnung im vierten Stock ist doch noch immer einer dumpfen Kellerwohnung vorzuziehen. Eine schöne Grundriss-Anordnung zeigen die drei ersten Häuser der Alexandra-Stiftung in der Hollmann-Strasse Nr. 21. Dass davon zwei Häuser durch die ungünstige Form des Bauplatzes eigentlich Hofbauten sind, ist recht günstig durch Gartenanlagen ersetzt. Die Gebäude sind drei und vier Stock hoch. Die Grundriss-Eintheilung wurde dadurch sehr einfach, dass die Grundrisse der Häuser in diesen Beispielen immer rechtwinklig gewählt und nur regelmässige Doppeltracte angewendet wurden. Noch muss die auffallende Eigenthümlichkeit Erwähnung finden, dass bei allen diesen und selbst bei den vier Stock hohen Häusern, wie aus den Plänen zu entnehmen war, die Aborte getrennt vom Hause im Hofraume angebracht sind!

**Die Arbeiter-Colonie der Georgs-Marien-Hütte bei Osnabrück.** Ein ganz interessantes Beispiel einer förmlichen Arbeitercolonie gibt „Georgs-Marien-Hütte“, welche Colonie nach kurzer Zeit ihres Bestandes schon 1860 als selbstständige Gemeinde erklärt wurde. Die Ausdehnung und Situation dieser Colonie und der Gewerkschaft ist aus Tafel 27 zu ersehen. Die ganze Anlage, welche von geraden mit Bäumen umsäumten Strassen durchzogen ist, an welche die durch Gärten getrennten kleinen Häuser stossen, macht schon in der Zeichnung einen recht angenehmen Eindruck.

Die Werksanlage besteht aus folgenden Baulichkeiten:

- H* Hochöfen,
- GM* Gebläsemaschinen,
- GH* Giesshallen,
- Dk* Dampfkessel,
- C* Coaksöfen,
- MW* Mechanische Werkstätte,
- Gs* Giesserei, nebenan Modelltischlerei,
- A* Gasometer,
- C* Centralbureau,
- L'* Lagerplatz für nicht zu waschende Kohlen,
- L''* Lagerplatz für Coaks,
- L'''* Lagerplatz für zu waschende Kohlen,
- S* Materialschuppen,
- Br* Brückenwaage,
- Sch* Schlackenhalde,
- St* Station für den öffentlichen Verkehr

Die Arbeitercolonie hat ausser den Wohnhäusern folgende Baulichkeiten:

- M* Menagehaus,
- G* Gesellschaftshaus,
- CV* Consum-Verein (auch prov. Stations-Gebäude),
- K* Krankenhaus,
- I* Isolirhaus,
- ES* Evangelische Schule,
- KS* Katholische Schule,
- EK* Evangelische Kirche,
- T* Turnhalle,
- P(KS)* Platz für die definitive katholische Kirche und Schule.

Ausser diesen Angaben bezeichnet *w* noch eine Arbeiterwohnung, *B* die Haupt-Beamtenwohnung und *F T* den Feuertheich.

Der Georgs-Marien- und Hütten-Verein constituirte sich 1856 als Actien-Gesellschaft und suchte an einem Punkte eine Industrie in's Leben zu rufen, der in technischer Beziehung als günstig bezeichnet werden konnte, der jedoch nach allen anderen Richtungen hin dem zu gründenden Hüttenwerke die grössten Schwierigkeiten bereiten musste. Die nächste Umgebung bestand nur aus kleinen Dörfern, und nur Landwege primitivster Art stellten auf grossen Umwegen eine Verbindung mit der ca.  $\frac{1}{2}$  Stunde entfernten Landstrasse her, auch mussten zu den Steinkohlen- und Eisenstein-Bergwerken vollständig neue Wege angelegt und die bestehenden ausgebaut werden. Der grösste Uebelstand aber bestand darin, dass Arbeiter aus grosser Ferne ohne Wahl herangezogen werden mussten, und dass für diese Arbeiter in der schwach bevölkerten Umgegend keine Unterkunft möglich war. Es musste daher zu allernächst die Ausführung von Arbeiterwohnungen in Angriff genommen werden, in Folge dessen bei diesen ersten Anlagen auch nicht allen Rücksichten entsprochen werden konnte.

Die ersten Ausführungen („Logirhäuser“) dieser Arbeiterhäuser dürften nach einigen Bemerkungen wohl ziemlich primitiver Natur gewesen sein, sowohl die Art der Ausführung (leichte Riegelwandbauten), als die Verhältnisse und die Eintheilung. Die Zimmer waren nieder, die Fenster klein. Diese „Logirhäuser“ wurden später durch Einziehen von Wänden etc. umgebaut.

Die nächsten Ausführungen („Familien-Doppelwohnungen“) konnten schon mit grösserer Rücksicht auf das Wohlbefinden der Arbeiter hergestellt werden. Diese „Familien-Doppelwohnungen“ waren insoferne zweckmässig, als die beiden Wohnungen vollständig getrennt waren, jede ihren eigenen Eingang und Hofraum mit Stallung hatte.

Im Jahre 1858 war auch bereits die neue Hüttenanlage so weit vorgeschritten, dass ein Theil derselben eröffnet werden konnte.

Nach der Vollendung der erwähnten Arbeiterhäuser glaubte die Werksverwaltung den Weiterbau der Colonie der Privat-Speculation überlassen zu können, um so mehr, als den Arbeitern die Gelegenheit willkommen sein dürfte, sich ein eigenes Haus zu erwerben; auch hat die Werksverwaltung diese Idee namhaft unterstützt, indem jedem Arbeiter, der sich ein Haus bauen wollte, ein Bauplatz sammt Garten von ca. 420  $\square^m$  zum ortsüblichem Preise überlassen, und demselben ein Bauvorschuss mit 4% gewährt wurde, mit monatlicher Abzahlung auf eine fünfzehnjährige Tilgungsfrist berechnet.

Zur Bedingung wurde nur gestellt, dass der Plan des Hauses vom Werks-Architekten gebilligt werde, und dass auch die Durchführung desselben unter seiner Controle geschehe, um einerseits den Arbeiter vor Uebervortheilungen der Bauhandwerker zu schützen, und anderseits, um im Interesse der Werksleitung eine Einsicht wegen

der Verwendung der Geldvorschüsse zu haben, und endlich, dass der Arbeiter etwas Capital besitze.

Bald meldeten sich verschiedene Arbeiter, und schien diese Einrichtung den besten Erfolg zu versprechen, obwohl sich die schönen Hoffnungen nicht bestätigten. Durch verschiedene Aenderungen, Anordnungen, Zuthaten etc. vertheuerten sich die Arbeiter den Bau so sehr, dass selbe die regelmässigen Raten nicht einhalten konnten, das Haus vielleicht an ganz Fremde verkauft und dafür eine Miethwohnung bezogen. Dadurch war auch der beabsichtigte Zweck ganz und gar vereitelt und die Opfer umsonst gebracht. Durch einige Verschärfungen bezüglich des eigenen Capitals hat nun die Baulust ganz abgenommen, und musste das Werk den Bau der Arbeiterwohnungen wieder selbst in die Hand nehmen. — Auf Grund vieler Erfahrungen wurde ein Bauplan entworfen, und nach diesem Plane zuerst ca. 16 Wohnungen ausgeführt und 44 für das Jahr 1873 projectirt. Die Einrichtung dieser „Familien-Doppelwohnungen“ (Doppelhäuser) ist aus Tafel 28 ersichtlich. Es sind in diesen ebenerdigen Häuschen zwei vollständig isolirte Wohnungen untergebracht, wovon jede aus einer Küche, einer Stube und einer Kammer zu ebener Erde, aus einer grossen Kammer und zwei kleinen Kammern am Dachboden besteht. Zu jeder Wohnung gehört ein geräumiger Keller, der von der Küche aus zugänglich ist, ferner ein Stall für ein Schwein und eine Ziege, und ein an das Haus anschliessender Garten von 200 — 280  $\square^m$ . Fast sämmtlichen Arbeitern konnte noch zu ihrem Gartengrunde ein kleiner Acker pachtweise überlassen werden. — Die Häuser sind aus Schlackensteinen erbaut. Die Hauptmauern sind hohl mit einem Zwischenraume von ca. 6 $^{cm}$  ausgeführt, in Folge dessen die Wohnungen selbst an der Wetterseite vollständig trocken sind. Die Nachfrage um diese Wohnungen ist eine so rege, dass das Ueberweisen einer solchen Wohnung als eine Art Belohnung angesehen wird.

Etwas abweichend von diesen ausgeführt sind die Meisterwohnungen.

Weiters ist ein „Logir- und Menagehaus“, Tafel 28, für unverheiratete Arbeiter eingerichtet, um denselben „gesundes und billiges Logis“ nebst billiger und guter Beköstigung geben zu können. Dasselbe hat einen hohen Souterrain-Unterbau aus Sandsteinquadern, in welchem die Kellerräume für Victualienvorräthe, die Küche mit Dampfkochapparaten für reichlich 300 Portionen und die Hausmeisterwohnung sich befinden. Im Hochparterre sind zwei Speisesäle mit 59  $\square^m$  Grundfläche und 7 $^{m}$  Höhe, die Schlafräume, der gemeinschaftliche Wasdraum, ein Zimmer für den Hausmeister, zwei Reserve-Zimmer und Zimmer für Einzelne, und zwar für je zwei, vier und sechs Männer. — Zwischen den eisernen Bettstellen, „je zwei auf einander zu stellen“ (! —) sind für jeden Logirenden 1.5 $^{m}$  hohe verschliessbare numerirte Schränke placirt, welche mit den Nummern der Betten correspondiren.

Der gemeinschaftliche Wasdraum mit fliessendem Wasser enthält 20 Stück eingemauerte Porzellan-Waschbecken, daneben ist ein Abort und ein Pissoir, welche nur zur

Nachtzeit geöffnet sind. — Durch einen Dampfkochapparat steht den Arbeitern jederzeit kochendes Wasser zur Bereitung von Caffee etc. unentgeltlich zur Verfügung.

Getrennt von dem Logir- und Menagehaus befindet sich ein Gebäude, welches die Latrinen, die Waschküche, den Lagerraum für das Feuerungs-Materiale und eine Badeanstalt mit fliessendem Wasser enthält, welches durch Dampf erwärmt werden kann. Diese Badeanstalt steht auch den anderen Arbeitern und deren Familien, welche nicht in diesem Hause wohnen, gegen eine kleine Vergütung zur Verfügung. Neben dem im Freien liegenden Dampfkessel befindet sich ein kleiner Desinfections-Apparat zur Reinigung der mit Ungeziefer behafteten Leib- und Bettwäsche.

Mit der Gründung dieser Gemeinde traten nun die verschiedenartigsten Anforderungen an das Werk. Es musste für Schulen, für Kirchen und für verschiedene andere Einrichtungen und Baulichkeiten gesorgt werden. Die Lehrsäle der evangelischen wie auch der katholischen Schule wurden derart eingerichtet, dass in denselben Gottesdienst gehalten werden kann, doch ist schon jetzt ersichtlich, dass die vorhandenen Räumlichkeiten in Hinkunft nicht ausreichen, und ist die Erbauung einer evangelischen wie katholischen Kirche von Seite der betreffenden Gemeinden in Aussicht genommen.

Für die verschiedenen Vereine\*) der Werksangehörigen und für gesellige Zusammenkünfte wurde ebenfalls ein eigenes Gebäude geschaffen, das Gesellschaftshaus, Tafel 28. Nebenbei sind für die Mitglieder des Verwaltungsrathes, sowie für deren Conferenzen, für Generalversammlungen etc. einige Zimmer in Aussicht genommen. Auch sind für junge unverheiratete Beamte drei bis vier Zimmer hergerichtet. Der kleine Saal ist vorzugsweise für die Uebungen der verschiedenen Gesang- und Orchester-Vereine, zu Vorträgen etc. bestimmt, an Uebungsabenden nur für die betreffenden Vereinsmitglieder, das Billard- und Lesezimmer, wie auch das Fremdenzimmer sind für jeden Vereinsangehörigen geöffnet. Die an der Rückseite des Gesellschaftshauses befindliche Veranda stösst an eine Kegelbahn. Die

\*) Ueber die rasche Entwicklung des Vereinslebens in der jungen Colonie mögen Namen der dortigen Vereine ein Zeugniß geben: Der „Orchester-Verein“, schon 1861 gegründet, besteht aus Lehrern, Beamten und Arbeitern; der „Verein für Hornmusik“, aus welchem sich allmählig ein Hüttenmusikchor herausbilden wird; die „Liedertafel der Georgs-Marien-Hütte“, der „Schützenverein“, die „Vereinigung“ (für entsprechende Ausbildung und gemüthliche Geselligkeit), der „Turnverein“. — Von Zeit zu Zeit geben diese Vereine Familienabende, an welchen auch die Familien der Vereinsmitglieder theilnehmen können. Der „Schützenverein“ gibt jährlich ein Preisschiessen, welches förmlich den Charakter eines Volksfestes annimmt.

Zuerst hat die Werksleitung für bestimmte Zwecke den Vereinen Gelder geliehen oder definitiv bewilligt. In letzter Zeit hat die Werksverwaltung angefangen, den gesammten Vereinen dieser Colonie eine bestimmte Summe zur Verfügung zu stellen, über welche nach gemeinschaftlichen Erwägungen von Seite des Gesamtvorstandes (alle Vereinsvorstände) die Vertheilung für das laufende Jahr vorgenommen wird. Die Werksleitung hat sich jedoch vorbehalten bezüglich der Verwendung dieses Geldes ihr Veto einlegen zu können.



ringsum liegenden Gartenanlagen stehen mit dem  $\frac{1}{4}$  Stunde entfernten Schützenhause in Verbindung.

Der Consum-Verein, welcher in dieser Colonie eingerichtet ist, wird von einem Verwaltungsrathe von sieben Mitgliedern geleitet, und werden vorläufig noch die verschiedenen Beamten des Vereines vom Werke gestellt, welches auch das Local nebst Garten etc. unentgeltlich hergegeben hat. Der Verein hat einen Verkaufsladen für Colonial-, Porzellan-, Kurz- und Galanteriewaaren, Schuhe, Eisenwaaren etc. Eine Brodbäckerei wurde im Jahre 1872 angelegt und in Betrieb gesetzt, und ist die Einrichtung einer Schlächtereie in Aussicht genommen.

Für die Behandlung der Kranken ist durch einen auf der Hütte wohnenden Werksarzt, wie durch ein gut eingerichtetes Krankenhaus und eine Apotheke gesorgt. Das vorzüglich ausgestattete Krankenhaus wurde von Seite des Werkes gebaut und den Knappschaftsgegnossen zur unentgeltlichen Benützung überlassen. Dasselbe ist in vier Sälen und in vier einzelnen Zimmern zusammen mit 32 Betten eingerichtet. Ausserdem ist bei demselben ein Isolirhaus mit zwei getrennten Krankenzimmern und einer Totenkammer angebracht. — Der Knappschafts-Verein sorgt für die Cur und Arznei in Krankheitsfällen der Arbeiter, wie auch für Krankengelder, Invaliden- und Witwen-Pensionen, für Erziehungsbeiträge für verwaiste Kinder und für Beihilfe zu den Begräbnisskosten etc. Die wirklichen Leistungen dieses Vereines sind ganz bedeutende zu nennen.

Von verschiedenen anderen Einrichtungen möge noch besonders das Friedensgericht hervorgehoben werden. Der Friedens-Verein, 1865 gegründet, erstrebt eine vergleichsweise Beilegung von Rechtsstreitigkeiten und Verhütung von Processen. Ausser den Arbeitern der Gewerkschaft, welche nach §. 7 der Arbeiterordnung Mitglieder sind, können alle sonstigen Bewohner der Georgs-Marien-Hütte als auch Umgebung Mitglieder des Friedens-Vereines werden. Zur Schlichtung der Streitigkeiten werden aus der Zahl der Mitglieder neun Friedensrichter auf die Dauer eines Jahres gewählt.

Erwähnt muss noch werden die Einrichtung der Fortbildungs- und Industrieschulen in Georgs-Marien-Hütte, wie auch in der Colonie Rothenberg, wo eine Fortbildungsschule für junge Bergleute und eine Arbeitsschule für Mädchen in's Leben gerufen wurde; ferner die Volks- und Jugend-Bibliothek, welche 1862 gegründet wurde und schon 800 Bücher von theils grossem Werthe besitzt.

Bemerkenswerth war auch eine Sammlung von Plänen ausgeführter Arbeiterhäuser im Industriebezirke Aachen von der Aachen-Hoengener Bergwerks-Actien-Gesellschaft in Hoengen bei Aachen. Bei all' den Typen, welche hier zur Verwendung kamen, war auf eine sorgfältige Isolirung der einzelnen Familien gesehen.

Die Vereinigungs-Gesellschaft für Steinkohlenbau im Wurm-Revier zu Kohlscheid bei Aachen (schon 1836 als Actien-Gesellschaft constituirt),

zeigte ein Modell der jetzt adoptirten Arbeiterhäuser. Ein solches Haus enthält zwei durchaus getrennte Familienwohnungen mit besonderen Eingängen, wovon jede aus einem grossen und zugleich als Küche dienenden Wohnzimmer, drei kleineren Zimmern, Keller und Stallgebäude besteht. Zu jeder Wohnung gehört ein Garten von 450  $\square^m$ , welcher von Seite der Gesellschaft mit Obstbäumen bepflanzt wird. Ein solches Haus wird zu  $2\frac{1}{2}$  Thaler per Monat an die Arbeiter der Gesellschaft verpachtet. Ausserdem wurde damit begonnen, den Arbeitern Grundparcalle von 1300  $\square^m$  pachtweise zu überlassen. Den Arbeitern ist damit Gelegenheit geboten, ihre Gemüse und Kartoffeln selbst zu ziehen „und die bei einer achtstündigen Schichtdauer ihnen reichlich verbleibende freie Zeit mit einer gesunden Arbeit in frischer Luft auszufüllen“.

„Auf vielen Gruben sind bereits Badeanstalten für die Arbeiter eingerichtet, und wo dieselben noch fehlen, wird mit deren Einrichtung vorgegangen. Daneben aber haben sich Waschanstalten als nöthig erwiesen, da es nicht möglich ist, in den Badeanstalten jedem Arbeiter ein getrenntes Bad unmittelbar nach der Schicht zu bieten, ohne dass grosser Aufenthalt entsteht, die gemeinschaftlichen Bäder aber — wohl mit vollem Rechte — von den hiesigen Arbeitern nur ungern benützt werden.“ — Ferner sind verschiedene ganz zweckmässige Einrichtungen getroffen worden, welche zum Theile an bereits besprochene Anordnungen und Institutionen von deutschen Anlagen erinnern, wie bezüglich des Menage-Gebäudes, der Logirhäuser, der Fortbildungs- und Bergschulen, der Unterstützung der Arbeiter in Krankheitsfällen durch die Knappschafts-Casse, und verschiedene kameradschaftliche und wohlthätige Vereine. Die Belegschaft bestand Ende 1872 im Ganzen aus 2387 Mann.

Weiter waren noch Pläne vom Mechernicher Bergwerks-Actien-Verein (Mechernich in Rheinpreussen) und anderen Gewerken und Gesellschaften ausgestellt.

Von E. H. Hoffmann in Berlin war durch Pläne und Modell besonders auf die Ausführung gewölbter Arbeiterhäuser hingewiesen, um zu illustriren, dass gewölbte Bauten unter Umständen so billig werden, dass die Anwendung von gewölbten Decken sogar für Gebäude dieser Art ökonomische Vortheile bietet. Tafel 26 ist ein solches Gebäude, welches in Pommern (Ranzin) zur Ausführung kam, in Grundriss und Ansichten mitgetheilt. Von den im Grundrisse eingeschriebenen Buchstaben bezeichnet *a* den Flur, *b* die Stube, *c* die Schlafkammer, *d* die Küche und *e* die Speise. — Da für Gewölbe, wenn selbe aus Grobmörtel angefertigt werden, auch sonst werthlose Baumaterialien verwendet werden können, so wird die Herstellung solcher gewölbter Bauten bei rationeller Durchbildung in manchen Fällen sehr billig zu stehen kommen und verdient eine besondere Beachtung; übrigens ist man an vielen Orten bereits über das Versuchsstadium hinaus. Die „Techn. Revue der Wiener Weltausstellung von Dr. H. Grothe“ 1873, Nr. 20 und 21 nennt in einem Aufsätze: „Die nach

Hagen's Theorie gewölbten, feuersicheren Bauten“ das angeführte Arbeiterhaus „entschieden das Beste unter allen Entwürfen und Versuchen für Arbeiterhäuser“, und betont, dass es den Forderungen, „billig, praktisch, feuersicher und genügend räumlich“ zu sein, entspricht.

## Das Differential-Parallelogramm.

Von  
Ph. Mayer.

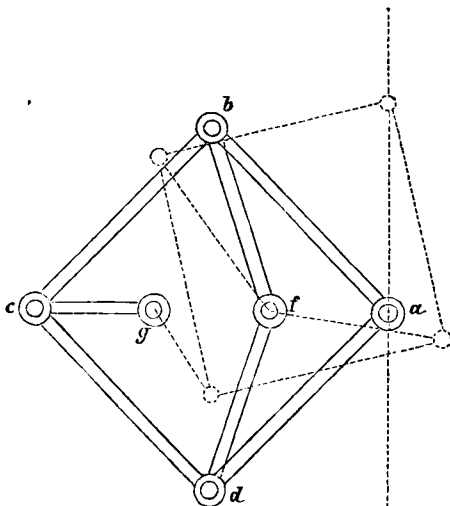
Seit der Erfindung der Dampfmaschinen hat es nicht an vielfachen Bemühungen gefehlt, die Kolbenstange des Dampfzylinders mit dem Balancier in einer Weise zu verbinden, welche ohne Anwendung einer Schlittenführung die Kolbenstange genau in ihrer Bewegungsrichtung erhält.

Die vielfachen Constructionen aller dieser bis heute gebräuchlichen Geradeführungen, seien dieselben nun mit Parallelogramm oder Gegenlenkern ausgeführt, lassen den angestrebten Zweck nicht in der erforderlichen genauen Weise erreichen, indem alle diese Vorrichtungen die Kolbenstange einen Weg beschreiben lassen, welcher keine absolut gerade Linie bildet, vielmehr zu den Schlangenlinien, den sogenannten Lemniscaten, gehört.

Die Abweichung von der Geraden ist in diesem Falle um so grösser, je ungünstiger das Verhältniss zwischen der Kolbenhube und der Balancierlänge einerseits und der Länge der Stangen des Parallelogramms andererseits ist.

Dem Herrn J. J. Sylvester, Professor am Athenäum in London, ist es nun gelungen, ein Parallelogramm zu construiren, welches ebenso einfach als das Watt'sche, eine absolute Geradeführung ermöglicht und dabei ganz unabhängig von den absoluten oder relativen Dimensionen des Kolbenhubes und des Parallelogramms selbst bleibt.

Fig. 1.



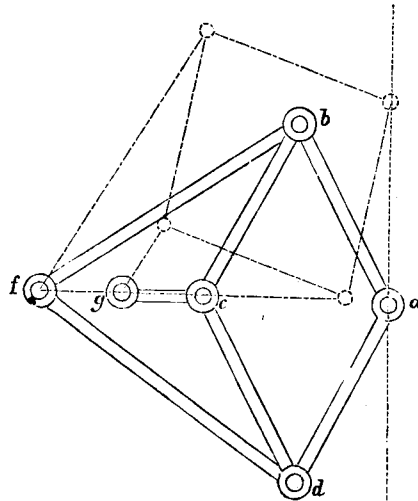
Dieses sogenannte Differential-Parallelogramm ist im Principe in den Fig. 1 und 2 dargestellt und besteht in der Hauptsache aus vier zu einem gleichseitigen Parallelogramm, resp. Rhombus verbundenen Linealen

$ab, bc, cd, ad$  und den beiden gleichlangen Linealen  $fb, fd$ , sowie dem Gegenlenker  $cg$ ; der Punkt  $f$  kann wo immer in der Richtung  $ac$  sich befinden.

Die beiden Punkte  $f, g$  sind Fixpunkte, um welche die bezeichneten Lineale sich bewegen, und kann der Gegenlenker  $cg$  sowohl innerhalb als ausserhalb des Parallelogramms  $abcd$  sich befinden, ohne dass die Wirkungsweise dieses Apparates alterirt wird.

Durch diese Combination von Linealen wird der Punkt  $a$ , wenn bewegt, einer Linie folgen müssen, welche aus der Bewegungs-Differenz des Parallelogramms  $abcd$  und der beiden Lineale  $fb, fd$  resultirt, deren Form und Richtung von dem Verhältnisse der Entfernungen  $cg$  und  $fg$  abhängig ist.

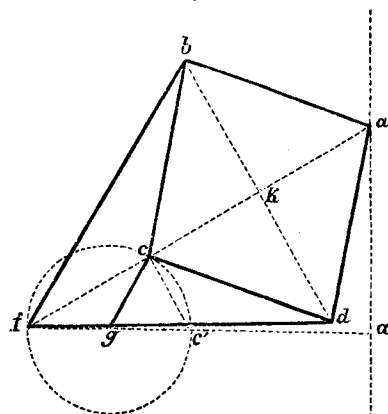
Fig. 2.



Ist  $cg = fg$ , so wird, während  $c$  einen Kreisbogen vom Radius  $cg$  beschreibt, der Punkt  $a$  sich in einer vollkommenen Geraden bewegen, deren Richtung senkrecht auf  $fg$  liegt; wird hingegen das Verhältniss der Entfernungen

$cg$  und  $fg$  geändert, so wird der Punkt  $a$  sich in einem Kreisbogen bewegen, dessen ideeller Mittelpunkt rechts oder links von  $a$  liegen wird, je nachdem  $fg >$  oder  $< cg$  gemacht wird.

Fig. 3.



Der mathematische Beweis für die Richtigkeit dieser Construction ist ein höchst einfacher und beruht auf der merkwürdigen Eigenschaft dieses Parallelogramms, dass das Product der Entfernungen  $fc$  und  $fa$  eine Constante ist, die Lage des Parallelogramms mag welche immer sein.

Denken wir uns das eine der Parallelogramme in irgend einer

beliebigen Stellung Fig. 3, so werden die beiden Diagonalen  $ac, bd$  sich im Punkte  $k$  schneiden und gegenseitig halbiren, so dass  $ak = kc, bk = dk$ .

Es ist demnach:

$$fa = fk + ak = fk + ck \text{ und}$$

$$fc = fk - ck, \text{ oder}$$

$$fa \times fc = (fk + ck)(fk - ck) \text{ oder}$$

$$fa \times fc = fk^2 - ck^2.$$

Weil nun sowohl  $fk b$  als auch  $ck b$  rechtwinkelige Dreiecke sind, so ist auch

$$fk^2 = fb^2 - bk^2 \text{ und}$$

$$ck^2 = cb^2 - bk^2, \text{ daher}$$

$$fa \times fc = fb^2 - bk^2 - (cb^2 - bk^2), \text{ oder}$$

$$fa \times fc = fb^2 - cb^2.$$

Nachdem in dieser Gleichung die Stellung und Lage des Parallelogramms nicht zum Ausdrucke kömmt, die Grössen  $fb$  und  $cb$  in einem und demselben Parallelo-

gramm eine unwandelbare Grösse besitzen, so wird auch das Product

$$fa \times fc = C$$

eine Constante sein.

Es sei nun das Parallelogramm derart gedreht, dass  $a$  nach  $a'$ ,  $c$  nach  $c'$  in die Verlängerung von  $fg$  fallen, so wird auch

$$\begin{aligned} fa' \times fc' &= C, \text{ daher} \\ fa' \times fc' &= fa \times fc, \text{ oder} \\ fa' : fa &= fc : fc'. \end{aligned}$$

Als Bedingung für die Geradföhrung des Punctes  $a$  muss  $fg = cg$  sein, es wird also ein mit dem Halbmesser  $cg$  beschriebener Kreis durch  $f$  und  $c'$  gehen, und das Dreieck  $fcc'$ , als über dem Durchmesser  $fc'$  beschrieben, ein  $R \nlessdot$  sein, mit dem  $R \nlessdot fcc'$ .

Nachdem aus obiger Proportion hervorgeht, dass die beiden Dreiecke  $fcc'$  und  $faa'$  zwei Seiten proportional, und den von diesen beiden Seiten eingeschlossenen Winkel  $afa'$  gemeinschaftlich haben, so sind diese beiden Dreiecke einander ähnlich, und demzufolge wird der  $\nlessdot f a' a$  ein  $R \nlessdot$  sein.

Es gilt dies von jeder beliebigen Stellung von  $a$ , und geht daraus hervor, dass die Linie  $a'a$  nicht blos rechtwinkelig auf  $fa'$ , sondern auch eine Gerade sein muss.

Der gleiche Beweis gilt von dem anderen Parallelogramm, Fig. 1; nachdem jedoch hier  $fb < cb$ , so wird die Constante  $fb^2 - cb^2$  negativ sein, während selbe bei Fig. 2 positiv ist.

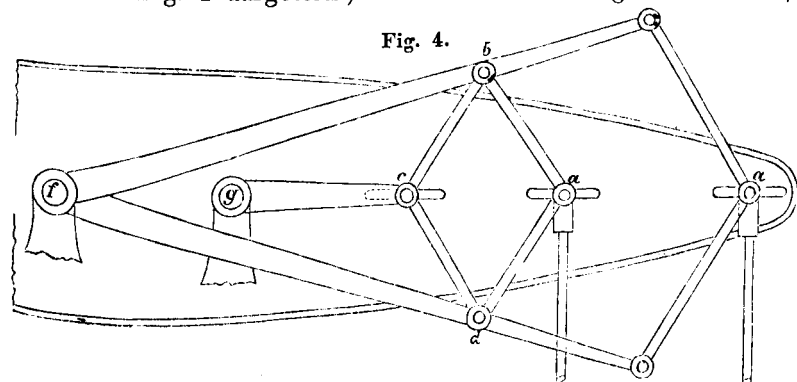
Mit Rücksicht hierauf werden diese Differential-Parallelogramme in positive wie Fig. 2, und negative wie Fig. 1 unterschieden.

Die Wirkungsweise beider ist vollständig dieselbe; zur praktischen Anwendung dürfte sich aber das negative Parallelogramm wegen seiner compendiöseren Form besser empfehlen.

Dasselbe ist seit circa einem Jahre zur Geradföhrung der Kolbenstange eines liegenden Gebläses in Verwendung und bewährt sich hiebei vorzüglich, weil die Abnützung der Zapfen bei ihrer geringen schwingenden Bewegung nur sehr unbedeutend ist.

Ausser der Verwendung als Geradföhrung allein lässt sich dieses Differential-Parallelogramm auch zur directen Verbindung der Kolbenstange mit dem Balancier benützen, wenn die hiedurch erzielte Raumersparniss in der Höhe von Vortheil ist; eine Skizze einer derartigen Anordnung ist in Fig. 4 dargestellt, wobei auch die auf gleiche Weise

Fig. 4.



mit dem Balancier verbundenen Puncte  $a'$  etc. genau gerade geföhrt werden und sich deshalb zur Anhängung der verschiedenen Pumpen eignen.

Eine weitere, voraussichtlich ausgedehnterer Anwendung fähige Eigenschaft dieses Differential-Parallelogrammes besteht in der Verzeichnung von Kreisbögen.

Wenn man nämlich, anstatt den Gegenlenker  $cg$  gleich der Entfernung der beiden Fixpuncte  $f, g$  zu machen,  $cg >$  oder  $< fg$  macht, so wird der Punct  $a$  einen Kreisbogen beschreiben, dessen Radius sich berechnet aus der Formel:

$$r(A + x)(A - x) = C.A,$$

worin bedeutet:

- $r$  den Radius des von  $a$  beschriebenen Bogens,
- $A$  den Gegenlenker  $cg$ ,
- $x$  die Entfernung der beiden Fixpuncte  $f, g$ ,
- $C$  die Constante.

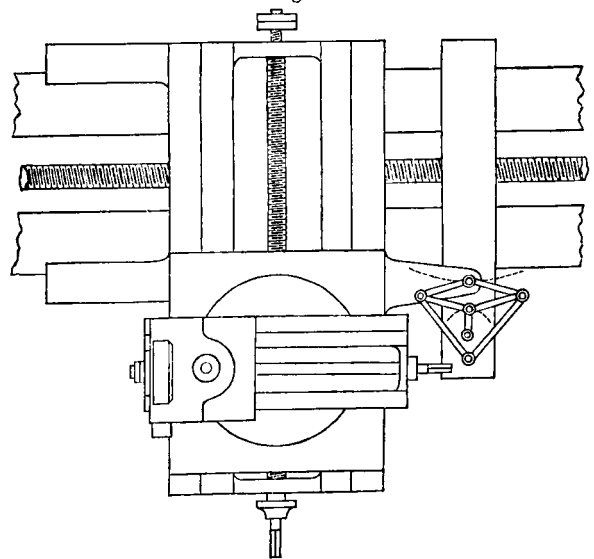
Je nachdem  $r +$  oder  $-$  ausfällt, wird auch der von  $a$  beschriebene Bogen concav oder convex sein.

Die Anwendung in dieser Form ist eine so mannigfache, dass ich mich darauf beschränken will, nur auf einige Fälle aufmerksam zu machen, da sich so manche andere, conform den entstehenden Bedürfnissen, mit der Zeit von selbst entwickeln werden.

In erster Linie ist dieser Kreisbogen-Apparat dazu geeignet, in Verbindung mit Werkzeugmaschinen krummlinige Bewegungen der Supporte hervorzubringen.

Wird z. B. dieser Apparat, wie in Fig. 5 skizzirt, mit dem Support einer Drehbank verbunden, so wird,

Fig. 5.



während der Schlitten von der Leitspindel gerade geföhrt wird, der Kreuzsupport gleichzeitig eine dem sinus versus jenes Bogens entsprechende Bewegung vollführen, welche aus der Verbindung mit dem Kreisbogen-Apparate resultirt; man wird also hiedurch eine sogenannte ballige (convexe) oder auch concave Oberfläche mit jedem beliebigen Radius, bei Verwendung nur Eines derartigen Apparates erzeugen können, während bis heute die Anwendung derartiger ähnlicher Apparate, trotz aller Complicirtheit, nur in sehr beschränkter Weise möglich war.

Selbstverständlich muss dann die Schraubenspindel des Kreuzsupportes so weit gelockert sein, dass dieser der sinus versus-Bewegung folgen kann.

In ähnlicher Weise liessen sich die Coulissen für Fördermaschinen und Locomotiven nach einem bestimmten Radius auf die einfachste und verlässlichste Weise herstellen.

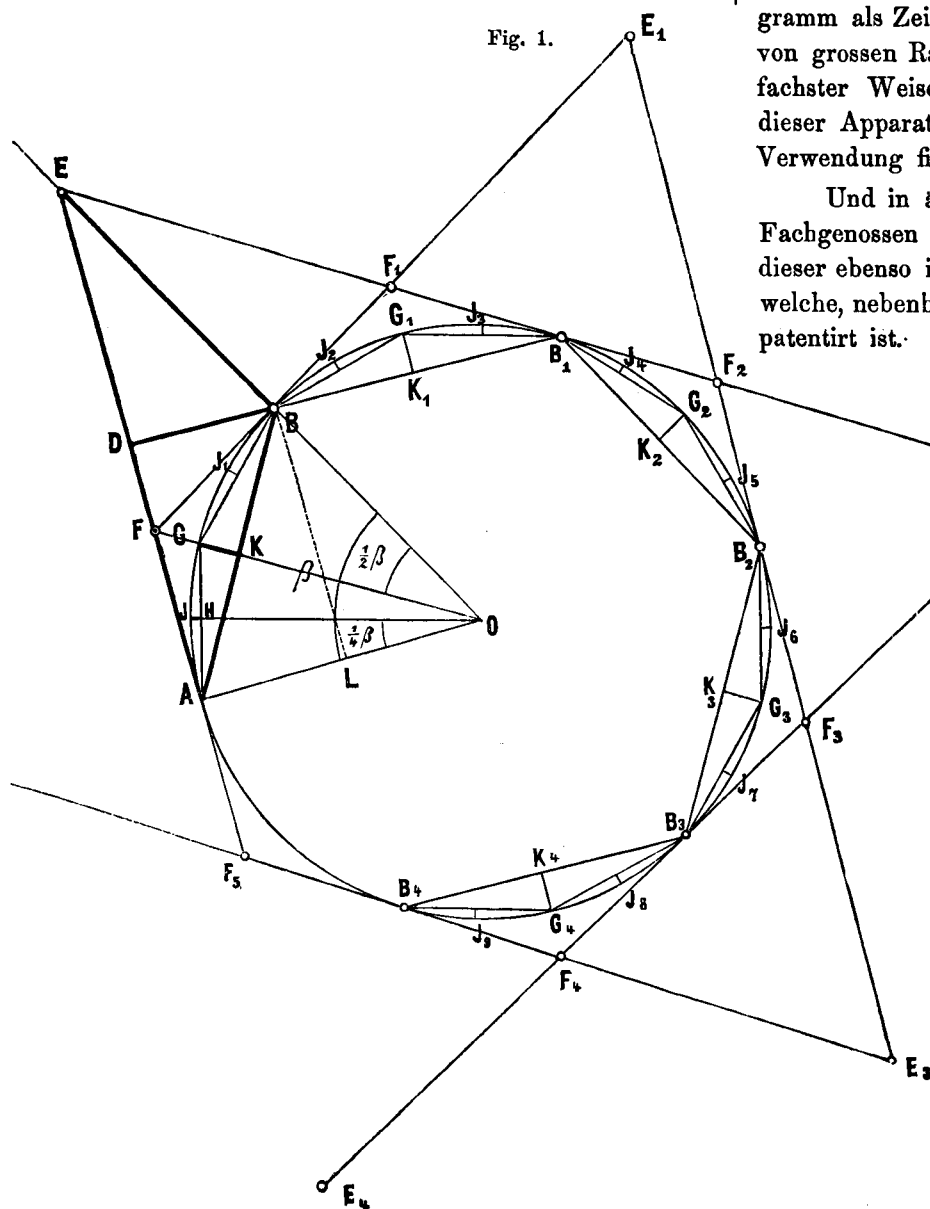
Bei den Coulissen könnte dieser Apparat noch eine weitere, höchst zweckmässige Verwendung finden.

Bekanntlich sollte der Hebel, welcher das Heben und Senken der Stephenson'schen Coulisse vermittelt, ebenso lang sein als die Excenterstangen, eine Anforderung, welcher aus praktischen Gründen bei Weitem nicht genügt werden kann; die hieraus folgernde unrichtige Bewegung der Coulisse und alle damit verbundenen Nachteile lassen sich durch Einschaltung eines kleinen Differential-Parallelogrammes (dessen Punct *a* sich in dem gewünschten Bogen bewegt) in die Zugstange, an welcher die Coulisse aufgehängt ist, vollständig vermeiden.

Eine Complication entsteht hierdurch in keiner Weise, nachdem auch das eingeschaltete Parallelogramm keinerlei besonderer Inanspruchnahme ausgesetzt ist.

Wo es sich überhaupt darum handelt, irgend einen Gegenstand nach einem bestimmten Radius zu bearbeiten, insbesondere wenn die Grösse des letzteren für directe Anwendung unbequem wird, ist die Benützung jenes Differential-Parallelogrammes beinahe unerlässlich.

Fig. 1.



nate  $BD \perp AD$  bestimmt, die übrigen Punkte  $B_1, B_2, \dots$  erhält man auf folgende Art:

Man berechne  $AF$ , nämlich den Abstand desjenigen Punktes vom Bogenanfang  $A$ , wo die Halbirungslinie des Winkels  $\beta$  die Tangente  $AE$  schneidet, ferner  $AE$ , nämlich den Abstand des Punktes  $E$  von  $A$ , wo die Secante des Winkels  $\beta$  die Tangente schneidet; selbstverständlich berechnet man auch für den ersten Bogenpunkt  $B$  die Abscisse  $AD$  und die Ordinate  $BD$ , ferner als Controlslinien  $EF$  und  $BE$ , wie selbe in der beigelegten Tabelle für die gewöhnlich vorkommenden Radien auch wirklich berechnet erscheinen, so erhält man

für  $AO = R$  und

$\angle AOB = \beta$

Sehne  $AB = s = 20^m$

- 1)  $\sin \frac{1}{2} \beta = \frac{s}{2R} = \frac{10}{R}$  aus  $AB = 2 \sin \frac{1}{2} \beta$
- 2)  $AD = R \sin \beta$ , weil  $AD = BL$ .
- 3)  $BD = \frac{s^2}{2R} = \frac{200}{R}$  aus den ähnlichen Dreiecken  $OAF$  und  $ADB$ .
- 4)  $AF = \frac{s^2}{2AD} = \frac{s^2}{2R \sin \beta} = \frac{200}{AD}$  aus den ähnlichen Dreiecken  $ABD$  und  $AKF$ .
- 5)  $AE = R \tan \beta$ .

- Controls-  
linien
- 6)  $EF = AE - AF$  aus den Gleichungen 5) und 4).
  - 7)  $BE = \frac{R \cdot BD}{R - BD} = \frac{R \cdot s^2}{2R^2 - s^2}$  aus den ähnlichen Dreiecken  $BED$  und  $AEO$ .
  - 8)  $GK = R(1 - \cos \frac{1}{2} \beta)$  und
  - 9)  $IH = R(1 - \cos \frac{1}{2} \beta)$  } zur Bestimmung von Zwischenpunkten.

Bestimmt man nun den ersten Bogenpunkt  $B$  mittelst der Abscisse  $AD$  und Ordinate  $BD$ , so erhält man den nächsten Bogenpunkt  $B_1$ , indem man die Hilfspunkte  $F$  und  $E$  durch Auftragung von  $AF$  und  $FE$  markiert, eine Schnur über  $FB$  verlängert, nach selber  $BF = BF_1$  und  $EF = E_1 F_1$  aufträgt, um die weiteren Hilfspunkte  $F_1$  und  $E_1$  zu gewinnen. Verlängert man nun weiters die Schnur über  $EF_1$  trägt  $B_1 F_1 = B_1 F_2 = AF$ , ebenso  $F_1 E_2 = EF$  auf, so erhält man den Bogenpunkt  $B_1$  und die zwei Hilfspunkte  $F_2$  und  $E_2$ ; auf demselben Wege wird auch der Bogenpunkt  $B_2, B_3, \dots$  gefunden, wenn man die Schnur über  $E_1 F_2$  verlängert,  $B_2 F_2 = B_2 F_3$  und  $F_2 E_3$  aufträgt u. s. w.

Die Genauigkeit der Arbeit lässt sich leicht controliren, indem man nachmisst, ob wirklich  $EF = EF_1 = E_1 F_2 = E_2 F_3, \dots$ , ferner ob  $BE = B_1 E_1 = B_2 E_2, \dots$  und ob  $AB = BB_1 = B_1 B_2 = 20^m$  ist.

Tabelle zur Absteckung für Bögen, deren Sehne  $AB = 20^m$  beträgt (vide Fig. 1).

$R$	$\angle \beta =$			$AD =$	$BD =$	$AF =$	$AE =$	$EF =$	$BE =$	$GK =$	$IH =$
$=$	aus $\sin \frac{1}{2} \beta = \frac{10}{R}$			$= R \sin \beta$	$= \frac{200}{R}$	$= \frac{200}{AD}$	$= R \tan \beta$	$= AE - AF$	$\frac{R \cdot BD}{R - BD}$	$= R(1 - \cos^2 \frac{1}{2} \beta)$	$= R(1 - \cos^2 \frac{1}{2} \beta)$
Meter	°	'	"	Meter	Meter	Meter	Meter	Meter	Meter	Meter	Meter
100	11	28	42	19.900	2.000	10.0503	20.3059	10.2556	2.041	0.5053	0.1256
110	10	25	54	19.917	1.818	10.0417	20.2517	10.2100	1.849	0.4554	0.1139
120	9	33	37	19.930	1.667	10.0356	20.2109	10.1753	1.690	0.4174	0.1044
130	8	49	24	19.940	1.538	10.0301	20.1792	10.1491	1.557	0.3852	0.0962
140	8	11	32	19.949	1.429	10.0256	20.1480	10.1224	1.443	0.3574	0.0896
150	7	38	42	19.956	1.333	10.0220	20.1342	10.1122	1.345	0.3335	0.0837
160	7	10	.	19.961	1.250	10.0195	20.1181	10.0986	1.260	0.3128	0.0784
170	6	44	40	19.965	1.176	10.0175	20.1041	10.0866	1.184	0.2946	0.0736
180	6	22	10	19.969	1.111	10.0155	20.0930	10.0775	1.118	0.2786	0.0695
190	6	02	02	19.972	1.053	10.0140	20.0834	10.0694	1.059	0.2632	0.0657
200	5	43	55	19.975	1.000	10.0125	20.0753	10.0628	1.005	0.2506	0.0622
210	5	27	32	19.978	0.952	10.0110	20.0686	10.0576	0.957	0.2384	0.0599
220	5	12	38	19.980	0.909	10.0100	20.0625	10.0525	0.913	0.2273	0.0568
230	4	59	02	19.9815	0.870	10.0095	20.0572	10.0477	0.873	0.2176	0.0541
240	4	46	34	19.983	0.833	10.0085	20.0526	10.0441	0.836	0.2083	0.0516
250	4	35	06	19.9845	0.800	10.0078	20.0487	10.0409	0.803	0.2000	0.0500
260	4	24	30.4	19.985	0.769	10.0075	20.0445	10.0370	0.772	0.1918	0.0476
270	4	14	42.4	19.986	0.741	10.0070	20.0413	10.0343	0.743	0.1851	0.0459
280	4	05	36.2	19.987	0.714	10.0065	20.0381	10.0316	0.716	0.1800	0.0451
285	4	01	17.6	19.9875	0.7017	10.0063	20.0369	10.0306	0.703	0.1782	0.0442
290	3	57	08	19.988	0.6897	10.0060	20.0357	10.0297	0.691	0.1727	0.0426
300	3	49	13.6	19.989	0.6667	10.0055	20.0335	10.0280	0.668	0.1667	0.0413
350	3	16	28.2	19.992	0.5714	10.0041	20.0246	10.0205	0.572	0.1427	0.0361
400	2	51	54.2	19.994	0.5000	10.0032	20.0184	10.0152	0.501	0.1243	0.0320
450	2	32	48	19.995	0.4444	10.0025	20.0144	10.0116	0.445	0.1115	0.0284
500	2	17	31.2	19.996	0.4000	10.0019	20.0121	10.0102	0.400	0.1000	0.0250
600	1	54	35.8	19.997	0.3333	10.0014	20.0077	10.0063	0.334	0.0840	0.0198
700	1	38	13.5	19.998	0.2857	10.0010	20.0062	10.0052	0.286	0.0706	0.0177
800	1	25	56.8	19.9986	0.2500	10.0006	20.0048	10.0042	0.250	0.0640	0.0142
900	1	16	23.8	19.999	0.2222	10.0005	20.0039	10.0034	0.222	0.0567	0.0138
1000	1	08	45.4	19.9992	0.2000	10.0004	20.0031	10.0027	0.200	0.0507	0.0107
2000	0	34	22.6	19.99923	0.1000	10.0004	20.0002	9.9996	0.100	0.0214	0.0060

## Bestimmung der Höhe des südlichen Thurmes am St. Stefansdome in Wien.

Von Professor

**Dr. Wilhelm Tinter.**

Seit der Vollendung des Neubaus des Thurmhelmes zu St. Stefan in Wien ist eine definitive Bestimmung der absoluten Höhe des Thurmes am Stefansdome meines Wissens nicht gemacht worden. Auch die älteren Bestimmungen schlossen immer an die Höhe der Mitte der Zifferblätter am genannten Thurme an, welche Mitte genau 40 W. K. = 75·859<sup>m</sup> über dem im Thurmsraume befindlichen Steinpflaster liegen sollte. Ich konnte nicht erfahren, auf welche Weise die Bestimmung der Höhe der Mitte der Uhrzifferblätter erfolgt sein mag; es scheint am wahrscheinlichsten, dass diese Höhe mit Absicht so gewählt und direct gemessen wurde.

Diese Unbestimmtheit habe ich nun zu beheben gesucht. Da eine directe Messung so gut wie unmöglich ist, anderseits die räumlichen Verhältnisse der Umgebung des St. Stefansdomes derartige sind, dass eine directe trigonometrische Höhenbestimmung auch nicht angeht, so musste die Lösung dieser Aufgabe durch die Verbindung eines trigonometrischen mit einem geometrischen Nivellement angestrebt werden.

An der nördlichen Seite des Polytechnikums wurden zunächst zwei Punkte, die mit  $J$  und  $J_1$  bezeichnet werden sollen, festgelegt. (Ersterer am vierten Fenster von Ost gegen West, letzterer am zweiten Fenster von West gegen Ost gezählt.) Ihre gegenseitige Entfernung, sowie die Horizontal- und Zenithdistanz von der Spitze des St. Stefansthurmes (Punct  $St$ ) wurde durch eine kleine Triangulation erhalten, welcher eine in der Nähe der Handelsakademie gemessene Basis von der Länge 29·7587 W. K.  $\pm$  0·00044 = 56·4369<sup>m</sup> als Grundlage diente.

In den Punkten  $J$  und  $J_1$  wurde die Zenithdistanz der Richtungen  $J St$  und  $J_1 St$  mit einem mir von der Direction des k. k. militär-geographischen Institutes zur Verfügung gestellten Höhenkreise mit Mikroskopablesung gemessen, und zwar wurde jede Zenithdistanz aus 6 Sätzen bei um aliquote Theile der Peripherie verstelltem Höhenkreise bestimmt. Ausserdem wurde ein um 0·3 W. K. = 0·569<sup>m</sup> über dem westlichen Basis-Endpunkte  $W$  liegendes Zielobject  $W_1$  bezeichnet, und ebenso die Zenithdistanz der Richtungen  $J W_1$  und  $J_1 W_1$  ermittelt.

Die auf diese Weise erhaltenen Daten, nämlich: horizontale Entfernung  $J W$ ,  $J St$ ,  $J_1 W$  und  $J_1 St$  und die gemessenen Zenithdistanzen dienen zur trigonometrischen Ermittlung des Höhenunterschiedes zwischen  $W$  und  $St$ , und zwar auf zweifachem Wege, das eine Mal über  $J$ , das andere Mal über  $J_1$ . Der Punct  $W$  wurde dann durch ein sorgfältiges geometrisches Nivellement mit dem entsprechenden Achsenpunkte  $F_1$  des Thurmes von St. Stefan verbunden, wodurch sich schliesslich die absolute Höhe der Spitze des Thurmhelmes ergibt.

Leider befindet sich derzeit in dem Raume des Thurmes kein Steinpflaster, sondern ein hölzerner Fussboden, der in der Achsenrichtung des Thurmes durchbohrt wurde. Die Oberfläche dieses Fussbodens liegt über der harten

Schotterbettung (Punct  $F_1$ ) um 2·4 W. Z. = 0·0632<sup>m</sup>. Um alle Zweifel des Fusspunktes wegen zu beheben, liess ich an einem Pfeiler, welcher die sogenannte Primglöckleinhalle mit dem übrigen Kirchenraume verbindet, eine Höhenmarke  $H$  setzen, deren horizontale Achse über dem Steinpflaster um 3·53 W. Z. = 0·0930<sup>m</sup> und um 0·2892<sup>m</sup> über der Schotterbettung in der Achse des Thurmes liegt.

Die Berechnung des Höhenunterschiedes zwischen der horizontalen Drehachse des Instrumentes und dem anvisirten Puncte geschah nach der bekannten Formel:

$$H = D \frac{\cos(z + p c - \frac{1}{2} c)}{\sin(z + p c - c)},$$

in welcher bedeutet:

$H$  der gesuchte Höhenunterschied;

$D$  die Horizontal- und Zenithdistanz zwischen dem Aufstellungspuncte des Instrumentes und dem anvisirten Objecte;

$z$  die gemessene Zenithdistanz;

$c$  der Centriwinkel;

$p$  der Refractionscoefficient (nach Gauss angenommen mit  $p = 0·0653$ ).

Im Nachfolgenden lasse ich nun die Beobachtungsdaten und die aus denselben abgeleiteten Resultate folgen:

Auf  $J$  bezogen:

Entfernung  $J W$  = 112·1670 W. K. = 212·723<sup>m</sup>.

Zenithdistanz der Richtung  $J W_1$  = 92° 50' 48·09"  $\pm$  0·36".

Höhe der horizontalen Drehachse des Instrumentes über  $W_1$  = 5·5777 W. K. = 10·578<sup>m</sup>.

Höhe der horizontalen Drehachse des Instrumentes über  $W$  = 5·8777 W. K. = 11·147<sup>m</sup>.

Horizontal- und Zenithdistanz  $J St$  = 562·6470 W. K. = 1067·051<sup>m</sup>.

Zenithdistanz der Richtung  $J St$  = 83° 18' 33·19"  $\pm$  0·68".

Höhe der Spitze des Stefansthurmes über der horizontalen Achse des Instrumentes = 66·0462 W. K. = 125·2555<sup>m</sup>.

Höhe der Spitze des Stefansthurmes über  $W$  = 71·9239 W. K. = 136·4025<sup>m</sup>.

Punct  $F_1$  liegt tiefer als  $W$  um 0·1821 W. K. = 0·3454<sup>m</sup>.

Höhe der Spitze des St. Stefansthurmes über  $F_1$  = 72·1060 W. K. = 136·748<sup>m</sup> . . . . . I)

Auf  $J_1$  bezogen:

Horizontal- und Zenithdistanz  $J_1 W$  = 100·6157 W. K. = 190·8160<sup>m</sup>.

Zenithdistanz der Richtung  $J_1 W_1$  = 93° 11' 36·21"  $\pm$  0·69".

Höhe der horizontalen Achse des Instrumentes über  $W_1$  = 5·6121 W. K. = 10·6433<sup>m</sup>.

Höhe der horizontalen Achse des Instrumentes über  $W$  = 5·9121 W. K. = 11·2122<sup>m</sup>.

Horizontal- und Zenithdistanz  $J_1 St$  = 553·5090 W. K. = 1049·721<sup>m</sup>.

Zenithdistanz der Richtung  $J_1 St$  = 83° 12' 14·99"  $\pm$  0·55".

Höhe der Spitze des Stefansthurmes über der horizontalen Achse des Instrumentes = 66·0039 W. K. = 125·1753<sup>m</sup>.

Höhe der Spitze des Stefansthurmes über  $W$  = 71·9160 W. K. = 136·3875<sup>m</sup>.

Punct  $F_1$  liegt tiefer als  $W$  um 0·1821 W. K. = 0·3454<sup>m</sup>.

Höhe der Spitze des St. Stefansthurmes über  $F_1$  = 72·0981 W. K. = 136·733<sup>m</sup> . . . . . II)

Die beiden unter I) und II) angeführten Resultate wurden aus den Beobachtungen abgeleitet, welche ich im Monate Mai l. J. ausgeführt habe. Die Uebereinstimmung



ist eine solche, wie sie unter den gegebenen Verhältnissen nicht leicht besser gedacht werden kann. Trotzdem unterliess ich es nicht, noch eine dritte Bestimmung zu erhalten, welche auf folgende Weise zu Stande kam.

Auf der nördlichen Seite des Polytechnikums wurden zwei andere Punkte  $J_o$  und  $J_w$  (am östlichen und westlichen Fenster) festgelegt, ihre gegenseitige Entfernung so wie ihre Entfernungen von St. Stefan durch eine neue Triangulirung bestimmt, welcher eine Basis von 69·8239 W. K.  $\pm 0\cdot0003 = 132\cdot420^m$  als Grundlage diente.

Im Punkte  $J_w$  wurde die Zenithdistanz der Richtung  $J_w$  St durch Messung von 18 Sätzen, welche zu je 6 Sätzen zu verschiedenen Zeiten vollendet wurden, bestimmt.

Es hat sich nun ergeben:

Horizontaldistanz  $J_w J_o = 63\cdot4753$  W. K.  $\pm 0\cdot0035^\circ = 120\cdot380^m$ .

Horizontaldistanz  $J_o St = 563\cdot622$  W. K.  $= 1068\cdot900^m$ .

„  $J_w St = 553\cdot030$  W. K.  $= 1048\cdot812^m$ .

Zenithdistanz der Richtung  $J_w St$  aus 6 Sätzen am 30. Juli Vormittags  $= 83^\circ 11' 55\cdot26'' \pm 0\cdot46''$ .

Zenithdistanz der Richtung  $J_w St$  aus 6 Sätzen am 30. Juli Nachmittags  $= 83^\circ 11' 55\cdot65'' \pm 0\cdot47''$ .

Zenithdistanz der Richtung  $J_w St$  aus 6 Sätzen am 31. Juli Nachmittags  $= 83^\circ 11' 51\cdot61'' \pm 0\cdot18''$ .

Hieraus folgt:

Zenithdistanz der Richtung  $J_w St = 83^\circ 11' 52\cdot49'' \pm 0\cdot77''$ .

Mit diesen Daten ergibt sich:

Höhe der Spitze vom St. Stefansthurme über der horizontalen Achse des Instrumentes  $= 66\cdot0061$  W. K.  $= 125\cdot1795^m$ .

Höhe der Achse über der Unterlage  $= 0\cdot1375$  W. K.  $= 0\cdot2608^m$ .

Höhe der Spitze des Thurmhelmes über dem Aufstellungspunkte des Instrumentes  $66\cdot1436$  W. K.  $= 125\cdot4403^m$ .

Der Aufstellungspunct des Instrumentes liegt über  $F_1$  um  $5\cdot9515$  W. K.  $= 11\cdot2870^m$ .

Höhe der Spitze des Thurmhelmes zu St. Stefan über  $F_1 = 72\cdot0951$  W. K.  $= 136\cdot727^m$  . . . . . III)

Diese Bestimmung entbehrt des zweiten trigonometrischen Nivellements von der Achse des Instrumentes bis zu einem Basis-Endpunkte; es wurde vom Aufstellungspunkte des Instrumentes ( $J_w$ ) über die Treppe des Institutsgebäudes bis zum Fusspunkte in der Achse des Thurmes von St. Stefan geometrisch nivellirt.

Die Resultate für die Höhe des südlichen Thurmes bei St. Stefan sind demnach:

1. Nach den Beobachtungen im Punkte  $J = 72\cdot106$  W. K.  $= 136\cdot748^m$ .
2. Nach den Beobachtungen im Punkte  $J_1 = 72\cdot098$  W. K.  $= 136\cdot733^m$ .
3. Nach den Beobachtungen im Punkte  $J_w = 72\cdot095$  W. K.  $= 136\cdot727^m$ .

Dem letzten Resultate muss ich im Vergleiche zu den beiden anderen das doppelte Gewicht beilegen; mit Rücksicht hierauf folgt:

Höhe der Spitze des südlichen Thurmhelmes von St. Stefan über dem Fusspunkte in der Achse des Thurmes (Punct  $F_1$ )  $= 72\cdot099$  W. K.  $\pm 0\cdot002^\circ = 136\cdot734^m \pm 0\cdot004^m$ .

Höhe der Spitze des Thurmhelmes über der Höhenmarke  $= 71\cdot946$  W. K.  $= 136\cdot444^m$ .

*Gegenwärtige Höhe der Spitze des St. Stefansthurmes im Verhältnisse zur Höhe vor der Restaurirung.*

Die Frage nach der Höhe der Spitze des Thurmhelmes des Neubaus im Verhältnisse zur Höhe des früheren Eisen- und des noch älteren Steinbaues ist vielfach gestellt worden, und weil nicht bestimmt beantwortet, wird selbe auch heute noch oft wiederholt.

Nach einer Aufschreibung des Herrn Professors Stampfer, welche ich der Freundlichkeit des Herrn Hofrathes Dr. Josef Herr verdanke, betrug

die Höhe der Spitze bei dem alten Thurme vor dem Aufsetzen des eisernen Thurmhelmes  $71\cdot43$  W. K.  $= 135\cdot466^m$ ;

die Höhe der Spitze nach dem Aufsetzen des eisernen Thurmhelmes  $= 72\cdot37$  W. K.  $= 137\cdot248^m$ .

Es folgt daraus, dass die Höhe des neuen Aufbaues um  $0\cdot271$  W. K.  $= 0\cdot515^m$  geringer ist, als die Höhe der eisernen Spitze war, dass sie aber um  $0\cdot669$  W. K.  $= 1\cdot267^m$  grösser ist, als die Höhe des alten Steinbaues war.

*Höhe der Spitze des St. Stefansthurmes über dem Nullpuncte des östlichen Pegels an der Ferdinandsbrücke.*

Ein von mir im Jahre 1867 sorgfältig ausgeführtes Nivellement von der Schwelle des Gitters am Riesenthore bis zum Nullpuncte des östlichen Pegels am südlichen Flusspfeiler der über den Donaucanal führenden Ferdinandsbrücke hat ergeben, dass die Mitte der Schwelle des Gitters am Riesenthore um  $7\cdot7375$  W. K.  $= 14\cdot674^m$  über dem Nullpuncte des genannten Pegels liegt; da nun die Schwelle um  $0\cdot232$  W. K.  $= 0\cdot439^m$  tiefer als die Höhenmarke und um  $0\cdot112$  W. K.  $= 0\cdot213^m$  tiefer als das Schotterbett in der Achse des Thurmes liegt, so ergibt sich:

Höhe der Höhenmarke über dem Nullpuncte des östlichen Pegels an der Ferdinandsbrücke (südl. Flusspfeiler)  $= 7\cdot970$  W. K.  $= 15\cdot113^m$ .

Höhe der Spitze des St. Stefansthurmes über dem Nullpuncte des genannten Pegels  $= 79\cdot916$  W. K.  $= 151\cdot557^m$ .

(Ueber die Meereshöhe der genannten Höhenmarke und einiger anderer wichtiger Punkte will ich gelegentlich Mittheilung machen.)

## Literarische Rundschau.

### Aus deutschen Fachblättern.

**Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens**, 1875, Heft 2 und 3. Die Ermittlung der Curvenwiderstände auf elastischem Wege, von Ingenieur Heinrich Böhm in Wien.

Die Frage: „Welchen Widerstand erfahren Eisenbahnzüge in Curven?“ ist trotz vielfältiger Anstrengung von Seite der

tüchtigsten Fachmänner noch ungelöst. Es waren ausschliesslich zwei Wege, auf denen bis jetzt die Lösung dieser Frage versucht wurde, nämlich die Theorie und das Experiment.

Den Weg der Theorie betraten Polonceau, Perdonnet, Schmidl, Redtenbacher etc., aber die Resultate ihrer Theorien stehen unter sich und mit den Ergebnissen der seitherigen Versuche nicht im genügenden Einklange.

Den Weg des Experimentes betrat unter Anderen M. M. v. Weber; leider sind seine Resultate nicht so brauchbar für den Tracen-Constructeur, wie sie es für den Wageneconstructeur sind.

Herr Ing. Böhm schlägt nun vor, zur Statistik seine Zuflucht zu nehmen, die schon oft die schwierigsten Fragen zur Lösung gebracht hat. Gestützt auf Stockert's verdienstliche Arbeit: „Ueber die Dauer und Abnützung der Eisenbahnschienen“, stellt Herr Ing. Böhm eine Beziehung zwischen Radius und Curvenwiderstand auf, deren Resultate wenigstens mit den Versuchen der Südbahn (ganze Züge) eine sehr gute Uebereinstimmung zeigen.

Nach Stockert ist nämlich in der Curve die Schienen-Abnützung grösser als in der Geraden in folgendem Verhältnisse zum Radius — und zwar bei einem

Radius von	1000	Wiener Klaftern um	0·15
" "	900	" "	0·17
" "	800	" "	0·19
" "	700	" "	0·21
" "	600	" "	0·25
" "	500	" "	0·30
" "	400	" "	0·38
" "	300	" "	0·50
" "	200	" "	0·75

Im Allgemeinen, bei einem

Radius von  $R$  Wiener Klaftern um  $\frac{150}{R^n}$ , der Widerstand in der Geraden gleich Eins.

Für Meter ergibt sich der Zuschlag rund  $\frac{290}{R^m}$ .

Da nun der Widerstand im Verhältniss zur Abnützung steht, so ergibt sich für den Curvenwiderstand folgender Werth:

$$c = g \left( 1 + \frac{290}{R^m} \right),$$

wobei  $g$  der Widerstand in der Geraden ist.

In folgender Tabelle sind die aus dieser Formel berechneten Werthe mit den Resultaten der Theorie und des Experimentes verglichen.

Radius in Meter	Widerstand nach					
	der Theorie von		dem Experiment von		den Mittel- werthen von Sonne	der Statistik
	Perdonnet	Redtenbacher	M. M. v. Weber	österr. Südbahn		
566	1·43	1·75	1·40	—	1·30	1·51
453	1·54	1·95	2·08	—	1·88	1·62
379	—	—	—	1·70	2·24	1·76
340	1·71	2·25	2·48	—	2·55	1·85
284	1·86	2·69	—	1·89	3·05	2·10
227	2·08	2·87	3·02	2·06	3·80	2·28
190	—	—	—	2·35	4·30	2·53
170	2·43	3·49	4·27	—	4·60	2·71
113	3·15	3·74	4·83	—	—	3·56

Die Zahlen sind Verhältnisszahlen; der Widerstand in der Geraden gleich Eins gesetzt. Es fällt sofort die Zusammenstimmung der Werthe von Perdonnet, österr. Südbahn und der Werthe der Statistik auf.

Wir bedauern sehr, dass der Herr Verfasser die Formeln Perdonnet's und Redtenbacher's, und die speciellen Voraussetzungen, unter denen er die entsprechenden Tabellenwerthe berechnete, nicht mitgetheilt hat.

**Bestimmung der wahrscheinlichen Selbstkosten des Betriebes auf Eisenbahnen**, von J. v. Szabó, Professor am königl. ungar. Polytechnikum in Budapest.

Eine werthvolle Abhandlung, deren Wichtigkeit für die Lösung einer Hauptfrage im Eisenbahnwesen uns veranlasst, ein wenig eingehender über dieselbe zu referiren.

Art und Eintheilung der Betriebsauslagen:

Auf die Betriebskosten haben Einfluss:

- Die äusseren Ortsverhältnisse der Bahn.
- Die jährliche Personen- und Nutzlast-Beförderung per Meile.
- Die Anzahl der Züge per Meile Bahn und deren Bruttolast.
- Die Gefällsverhältnisse.

Der Herr Verfasser theilt daher die Betriebsauslagen wie folgt ein:

I. Auslagen, welche von der Art und Weise des Baues und von den äusserlichen örtlichen Verhältnissen abhängen:

- Erhaltung des Unterbaues.
- Erhaltung der Telegraphen.

II. Auslagen, die von der Grösse des Verkehrs, d. h. von der jährlich per Längeneinheit beförderten zahlenden Last abhängen:

- Kosten der allgemeinen Verwaltung.
- Centrallleitung der einzelnen Betriebszweige.
- Gehalte und sonstige Gebühren des Stationspersonales.
- Erhaltung, Beleuchtung, Heizung und Reinigung der Gebäude.
- Das Auf- und Abladen und Verschieben der Wagen.
- Die „verschiedenen Auslagen“ in der Rubrik des Verkehrs und commerciellen Dienstes.

III. Auslagen, die von der Anzahl und Grösse der Züge abhängen:

- Bezahlung des Heizhaus-Personales.
- Beleuchtung der Bahn und Erhaltung der optischen Signale.
- Schmieren und Erhaltung der Locomotive.
- Beleuchtung und Heizung der Züge.

IV. Auslagen, die von den Gefällsverhältnissen der Bahn abhängen:

- Bezahlung der Bahnwärter.
- Heizung und Erhaltung der Wärterhäuser.

V. Auslagen, die theils von der Grösse und Anzahl der Züge, theils auch von den Gefällsverhältnissen der Bahn abhängen:

- Bezahlung des Zugspersonales.
- Erhaltung und Reparatur der Locomotive.
- Erhaltung und Schmieren der Wagen.
- Die Betriebskosten der Werkstätten.

VI. Auslagen, die von der geförderten Bruttolast und zugleich von den Gefällsverhältnissen abhängig sind.

- Erhaltung und Reparatur des Oberbaues.
- Gehalt und andere Gebühren des Bahnerhaltungs-Personales.
- Die Bedürfnisse der Bahnerhaltungs-Bureaux.
- Die Kosten des Heizmaterials der Locomotive.

Der Verfasser stellt nun folgende Ausdrücke für die einzelnen Posten auf:

ad I. Diese Auslagen setzt er gleich einer Constanten

$$I. k_1 = c_1$$

Dies  $c_1$  kann als Mittelwerth angegeben werden, und zwar für entschieden ebenes, coupirtes und gebirgiges Terrain.

ad II. Dieser Ausdruck hat folgende Form:

$$II. k_2 = a_2 T' + b_2 T''$$

$a_2, b_2$  sind constante Coëfficienten,

$T'$  durchschnittlicher Personenverkehr pr. Längeneinheit der Bahn.

$T''$  durchschnittlicher Lastenverkehr „ „ „ „

ad III und V. Diese beiden Gruppen lassen sich durch eine gemeinschaftliche Formel ausdrücken, und zwar in folgender Weise:

$$III. = \frac{T'}{t'} (a_3 + a' t' m_3) + \frac{T''}{t''} (b_3 + a'' t'' m_3'')$$

$a_3, b_3, m_3', m_3''$  sind constante Coëfficienten,

$t'$  Nutzlast eines Personenzuges,

$t''$  „ „ Lastzuges,

$a' t'$  Bruttolast eines Personenzuges,

$a'' t''$  „ „ Lastzuges,

$\frac{T'}{t'}$ ,  $\frac{T''}{t''}$  Anzahl der jährlichen Personen- und Lastzüge,

$a_3 \frac{T'}{t'}$  und  $b_3 \frac{T''}{t''}$  sind jene Kosten, die von der Anzahl der

Züge abhängen,

$m_3 \frac{T}{t}$   $\alpha t$  jener Theil der Kosten, auf welchen die Grösse der

Züge einen Einfluss hat.

$$V. = \left\{ \frac{T'}{t'} \left[ a + a' t' (m' + n' \tau + o' \tau^2 + \dots) \right] + \frac{T''}{t''} \left[ b + a'' t'' (m'' + n'' \tau + o'' \tau^2 + \dots) \right] \right\}$$

$a, b, m, n, o \dots$  sind constante Coëfficienten,

$\tau$  das mittlere Gefällsverhältniss der Bahn.

Durch Zusammenziehung der Formeln III und V erhält man

$$III. + V. = \left\{ \frac{T'}{t'} \left[ a_3 + a + a' t' (m_3' + m' + n' \tau + o' \tau^2 + \dots) \right] + \frac{T''}{t''} \left[ b_3 + b + a'' t'' (m_3'' + m'' + n'' \tau + o'' \tau^2 + \dots) \right] \right\}$$

Zieht man die Constanten auch noch zusammen und gibt ihnen den Index des  $k$ , so wird

$$III. + V. = k_3 = \left\{ \frac{T'}{t'} \left[ a_3 + a + a' t' (m_3' + n_3' \tau + o_3' \tau^2 + \dots) \right] + \frac{T''}{t''} \left[ b_3 + a'' t'' (m_3'' + n_3'' \tau + o_3'' \tau^2 + \dots) \right] \right\}$$

ad IV. Für diese Gruppe ergibt sich in ähnlicher Weise folgende Form:

$$IV. k_4 = m_4 + n_4 \tau + o_4 \tau^2 + \dots$$

wo  $m, n, o \dots$  constante Coëfficienten sind.

ad VI. Aus Gruppe VI kann der Bedarf an Brennmaterial, der auf theoretischem Wege zu bestimmen ist, ausgeschieden werden, so dass für den Rest sich ergibt:

$$k_5 = \left\{ \frac{T'}{t'} (a' t' + s') (m_5' + n_5' \tau + o_5' \tau^2 + \dots) + \frac{T''}{t''} (a'' t'' + s'') (m_5'' + n_5'' \tau + o_5'' \tau^2 + \dots) \right\}$$

$s'$  das Gewicht der Personenzugs-Locomotive sammt Tender,

$s''$  „ „ Güterzugs-Locomotive „ „

Der Ausdruck  $\frac{T}{t} (\alpha t + s)$  in dieser Formel stellt also die

Gesammtlast dar, die jährlich in Personen- resp. Güterzügen die Bahn passirte.

Für den Brennmaterial-Bedarf ergibt sich endlich folgender Ausdruck:

$$k_6 = f. s. (\sigma + \tau) \left[ \frac{T'}{t'} (a' t' + s') + \frac{T''}{t''} (a'' t'' + s'') \right],$$

worin:

$f$  = Preis pr. Centner Kohle ist,

$s$  = Anzahl der Centner Kohle, die für die Arbeitseinheit nöthig,

$\sigma$  = Coëfficient für die Reibungs- und Luftwiderstände.

Die Gesamtkosten per Längeneinheit Bahn ergeben sich daher:

$$K = k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5 + k_6.$$

Bestimmung der Constanten.

Da dem Herrn Verfasser nur „Die deutsche Eisenbahn-Statistik“ zu Gebote stand, und nicht die Original-Berichte der Bahnen, so fand er das Materiale nicht so gruppirt wie er es verlangte, und musste er eine von der angegebenen Gruppierung abweichende Zusammenstellung der Kosten vornehmen, und zwar in folgender Weise:

I. =  $k_1 = c_1$  umfasst nunmehr:

1. Unterhaltung der Brücken und Durchlässe.
2. „ „ Telegraphen.
3. „ „ übrigen Anlagen.
4. „ des Inventars und der Geräthe.
5. Heizung der Wärterlocale.
6. Grundsteuer und Feuerversicherung.

7. Reinigung der Bahn von Schnee.

8. Sonstige Ausgaben.

II. =  $k_2 = a_2 T_1' + b_2 T'$  wurden zugerechnet:

1. Unterhaltung der Gebäude.
2. Reinigung der Wagen.
3. Güterverladung.
4. Sonstige Kosten der Transportkräfte.
5. Allgemeine Verwaltung.
6. Beleuchtung der Züge.
7. Heizung und Reinigung der Betriebslocale.
8. Druck- und Bureaubedürfnisse der Transportverwaltung.

III. + V. =  $k_3$  umfasst:

1. Besoldung der Betriebsbeamten.
2. Schmieren der Maschinen und Tender.
3. Putzen der Maschinen und Tender.
4. Schmieren der Wagen.
5. Reparatur der Locomotive und Tender.
6. „ „ Personenwagen.
7. „ „ Lastwagen.
8. „ „ sonstigen Transportmittel.

IV. =  $k_4$  fällt aus, da die Besoldung der Bahnwärter nicht separat angegeben wurde.

VI. =  $k_5$  wurden zugerechnet:

1. Besoldung der Bahnerhaltungs-Beamten.
2. Unterhaltung des Bahndammes, der Schienen und Schwellen.
3. Bureaubedürfnisse der Bahnverwaltung.

$k_6$  umfasst nur die Feuerung der Locomotiven.

Der Verfasser hat nun aus der deutschen Eisenbahn-Statistik der Betriebsjahre 1867, 1868, 1869, 1871 für 11 Vereinsbahnen, mit Hilfe der betreffenden Verkehrsdaten, die Werthe der verschiedenen  $k$  berechnet und diese Werthe in 4 Tabellen zusammengestellt, welche wir hier nicht wiedergeben können.

Die 11 Bahnen sind folgende:

1. Main—Weser.
2. Berlin—Anhalt.
3. Berlin—Magdeburg.
4. Breslau—Freiburg.
5. Glücksstadt—Elmshorn.
6. Köln—Minden.
7. Magdeburg—Leipzig.
8. Neisse—Brieg.
9. Niederschlesische Zweigbahn.
10. Taunusbahn.
11. Theissbahn.

An besonderen Annahmen, die bei der Berechnung der Tabellen gemacht wurden, seien erwähnt:

1. Das Gewicht eines Passagiers wurde (mit Rücksicht auf das in's Coupé mitgenommene Gepäck) durchschnittlich zu zwei Zoll-Ctr. angenommen.

2. Für die Berechnung der todten Last wurde der Achsdruck eines Personenwagens durchschnittlich zu 60 Zoll-Ctr., der eines Lastwagens zu 50 Zoll-Ctr. angenommen.

3. Maschinengewicht für Bahnen 1. Ranges: Personenzugmaschine 800 Ctr., Lastzugmaschine 900 Ctr.

Speciell bei den Bahnen 5. und 8. wurde Locomotiv- und Tendergewicht zusammen für alle Züge mit 700 Ctr., weiters für Bahn 9. die Personenzugmaschine zu 600 Ctr., die Lastzugmaschine zu 700 Ctr. angenommen.

4. Als mittleres Gefällsverhältniss wurde die Summe der Steigungs- und Gefällshöhen, dividirt durch die doppelte Länge der Bahn, angenommen.

5. Sämmtliche Auslagen beziehen sich auf 1<sup>km</sup> Bahnlänge und sind in Thalern angegeben.

Die Constanten der Formeln konnten nur durch zwar einfache, aber sehr langwierige Rechnungen, am besten versuchsweise (nämlich durch Substitution der auf die Betriebsverhältnisse bezüglichen Daten) ermittelt werden. Es fanden sich folgende Werthe:

$c_1$  sehr variabel, zwischen 70 bis 700 Thalern schwankend,

$a_2 = 0.001$ ,  $b_2 = 0.00004$ ,

$a_3 = 0.100$ ,  $b_3 = 0.150$ ,

$m_3' = 0.00006$ ,  $n_3' = 0.015$ ,  
 $m_3'' = 0.00002$ ,  $n_3'' = 0.0066$ ,  
 $m_5' = m_5'' = 0.00004$ ,  $n_5' = n_5'' = 0.002$ ; ein Resultat, das überraschend ist, indem man glauben sollte, dass die verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten bei Last- und Personenzügen in den Bahnerhaltungskosten (also den Coëfficienten  $m_3'$ ,  $m_5'$ ,  $n_3'$ ,  $n_5'$ ) einen Ausdruck finden müssen.

Unter der Voraussetzung, dass  $\tau = 0.004$  ist, findet man endlich:  $s = 0.015$ .

Fasst man die obigen Resultate zusammen, so erhält man für die Betriebskosten einer Bahn (per 1<sup>km</sup> in Thalern) folgenden Ausdruck:

$$K = \left\{ \begin{aligned} & c_1 + 0.001 T' + 0.00004 T'' + \\ & + \frac{T'}{t'} \left[ 0.10 + a' t' (0.00006 + 0.015 \tau) \right] + \\ & + \frac{T''}{t''} \left[ 0.15 + a'' t'' (0.00002 + 0.0066 \tau) \right] + \\ & + (0.00004 + 0.002 \tau) \left[ \frac{T'}{t'} (a' t' + s') + \frac{T''}{t''} (a'' t'' + s'') \right] + \\ & + 0.15 f (0.004 + \tau) \left[ \frac{T'}{t'} (a' t' + s') + \frac{T''}{t''} (a'' t'' + s'') \right] \end{aligned} \right\}$$

Da in dem Ausdruck für die Betriebskosten das Gefällsverhältniss der Bahn ( $\tau$ ) nur in der 1. Potenz auftritt — was mit der gewöhnlichen Ansicht nicht übereinstimmt — da es weiter auch zweifelhaft scheint, ob die Formel auch für eine andere als die Normalspur passt, so hat der Herr Verfasser die Richtigkeit derselben nach diesen beiden Richtungen geprüft.

Er hat dieselbe angewendet, um die Betriebskosten für den Semmering, die Apenninen und Giovi zu berechnen und mit den factischen Auslagen zu vergleichen. Auch wendete er die Formel an, um die Betriebskosten der Schmalbahn „Drammen Randsfjord“, von der ihm 2 Jahrgänge des Betriebsberichtes vorlagen, zu berechnen. Die Uebereinstimmung z. B. bei der Schmalbahn ist eine überraschende.

Es ergibt sich:

	Nach der Formel:	In Wirklichkeit:
$k_1$	73 Thaler.	73 Thaler.
$k_2$	107 „	133 „
$k_3$	311 „	256 „
$k_5$	95 „	116 „
$k_6$	54 „	56 „
$K$	640 Thaler.	634 Thaler.

Der Herr Verfasser glaubt daher, dass die gegebene Formel der Betriebskosten praktisch vollkommen verwendbar ist und für jede Art von Eisenbahn, die mit gewöhnlichen Locomotiven betrieben wird, Gültigkeit habe.

Schlussbemerkungen zur Formel der Betriebsauslagen.

Der Herr Verfasser weist wiederholt auf zwei wichtige Ergebnisse der Formel hin:

1. Der von den Gefällsverhältnissen abhängige Theil der Betriebskosten ist direct proportional dem mittleren Gefälle, da  $\tau$  nur immer in der 1. Potenz erscheint.

2. Die Fahrgeschwindigkeit hat auf die Bahnerhaltungskosten keinen beachtenswerthen Einfluss, da  $m_3' = m_3''$  und  $n_5' = n_5''$  gefunden wurde.

In Bezug auf 1. findet der Verfasser einen Beweis in den Ergebnissen der statistischen Nachweise auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Die Coëfficienten für Steigungen und Gefälle, welche Stockert gefunden, lassen sich nämlich nach der von dem Herrn Verfasser aufgestellten Formel sehr leicht berechnen.

Ist z. B.

$Q$  das Gewicht eines Zuges,

$\sigma$  der Widerstandcoëfficient der rollenden Reibung,

$\tau$  das mittlere Gefälle der Bahn,

dann ist die Summe der Horizontalkräfte:

bei der Bergfahrt  $Q (\tau + \sigma)$ ;

bei der Thalfahrt  $Q (\tau - \sigma)$ .

Das, was die Schienen zerstört, ist nun jedenfalls der Widerstand der Bewegung. Auf der Horizontalen ist also die Abnützung proportional zu  $Q \sigma$ , auf der Steigung  $\tau$  proportional zu  $Q (\tau + \sigma)$  und im Gefälle  $\tau$  proportional zu:

$\sigma Q + (\tau - \sigma) Q$  (nämlich Reibung plus Aufhaltekraft) oder nach Reduction  $\tau Q$ .

Ist also der Coëfficient der Zunahme der Abnützung  $c$ , so ist auf der Steigung:

$$\sigma Q (1 + c) = (\tau + \sigma) Q$$

$$c = \frac{\tau}{\sigma}.$$

Auf dem Gefälle wird:

$$\sigma Q (1 + c) = \tau Q$$

$$c = \frac{\tau}{\sigma} - 1.$$

Nimmt man nun  $\sigma = \frac{1}{280}$  an, so ergeben sich für  $c$ , d. h. für die Zunahme der Abnützung genau die von Stockert gefundenen Werthe.

Anwendung der Formel der Betriebskosten.

Der Verfasser wendet die Formel schliesslich dazu an, das günstigste Steigungsverhältniss zu bestimmen bei Linien-Entwicklungen auf solchen Wasserscheiden, wo voraussichtlich eine Theilung der auf der vorangehenden Bahnstrecke laufenden Züge nothwendig wird.

Das zweckmässigste Gefälle in diesem Falle wird jedenfalls das sein, bei welchem die Summe der Zinsen des Baucapitales und der jährlichen Betriebskosten ein Minimum wird.

Der Herr Verfasser findet nun, indem er die Zugkraft als einen Quotienten des Locomotivgewichtes ausdrückt, dann differencirt etc., für das günstigste Gefälle  $\tau$  den Ausdruck:

$$\tau = \left\{ \begin{aligned} & - \frac{A (\omega - \tau) + \sigma D + E}{D + G - A} \\ & + \sqrt{\frac{A (\omega - \tau)^2 + (\tau D + E) (\omega - \tau)}{D + G - A} + \left[ \frac{A (\omega - \tau) + \sigma D + E}{D + G - A} \right]^2} \end{aligned} \right\}$$

In dieser Formel bedeutet:

$$\omega = \frac{P}{S} = \frac{\text{Zugkraft}}{\text{Locomotivgewicht}}$$

$$A = p + c_1 + 0.0015 T' + 0.00006 T'' + 0.00009 a' T' + 0.00003 a'' T'',$$

$$B = 0.021 a' T' + 0.01 a'' T'',$$

$$D = 0.15 \frac{a' T'}{s'} + 0.225 \frac{a'' T''}{s'},$$

$$E = \omega (a' T' + a'' T'') 0.00006 (1 + f),$$

$$G = \omega (a' T' + a'' T'') 0.003 (1 + 5 f),$$

$p$  die Interessen des Baucapitales.

Der Herr Verfasser berechnet auf Grund dieser Formel die Gefälle für 2 Bahnen. Zuerst für eine Weltbahn mit Verhältnissen wie am Semmering, also circa

$$T' = 150.000 \text{ Ctr.}, \quad T'' = 10.000.000 \text{ Ctr.}$$

$$a' T' = 1,650.000 \text{ Ctr.}, \quad a'' T'' = 20.000.000 \text{ Ctr.}$$

und findet:

$$\tau = 0.02316.$$

Dann für eine Bahn mit mässigem Verkehre, also

$$T' = 70.000 \text{ Ctr.}, \quad T'' = 5.000.000 \text{ Ctr.}$$

$$a' T' = 770.000 \text{ Ctr.}, \quad a'' T'' = 10.000.000 \text{ Ctr.}$$

und findet:

$$\tau = 0.0281.$$

Der Herr Verfasser zieht aus diesem Resultate — obwohl die gefundenen Gefälle für zwei Bahnen von so bedeutend verschiedenen Verkehrsverhältnissen nur sehr wenig differiren — Schlüsse auf die Anwendbarkeit seiner Formel für die Bestimmung des günstigsten Gefälles — welche uns ein bischen zu weit gehend scheinen.

Im Uebrigen müssen wir den Aufsatz als einen sehr werthvollen Beitrag zur Lösung der Frage über die Vorausberechnung der Betriebskosten bezeichnen — wodurch der Herr Verfasser den Dank aller Fachgenossen verdient hat.

Hans Guzm ann.

## BERLINER GEMEINNÜTZIGE BAUGESSELLSCHAFT

Häuser auf der „Bremerhöhe“ im Cottage-Style

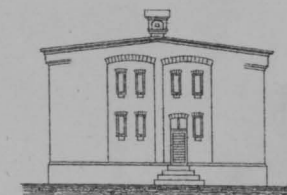
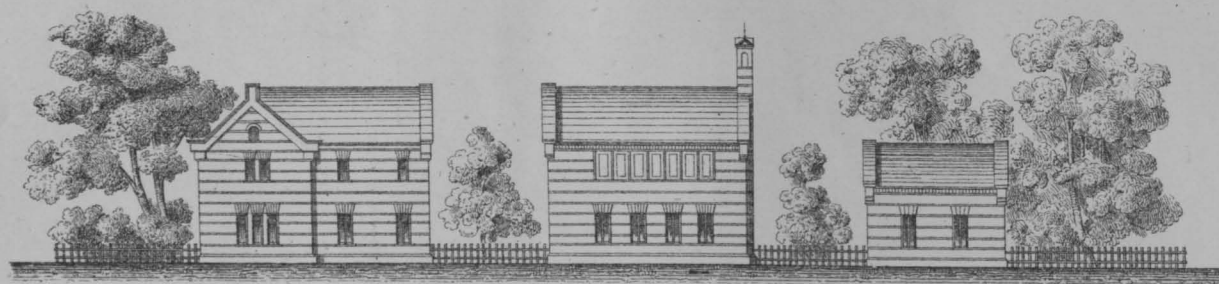
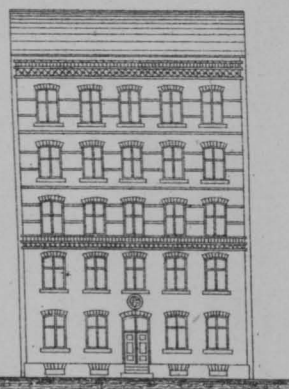
Schönhauser Allée 59<sub>a</sub>

10 Wohnungen.

Schönhauser Allée 58/59.

Gewölbtes Arbeiterhaus

von E. H. Hoffmann.

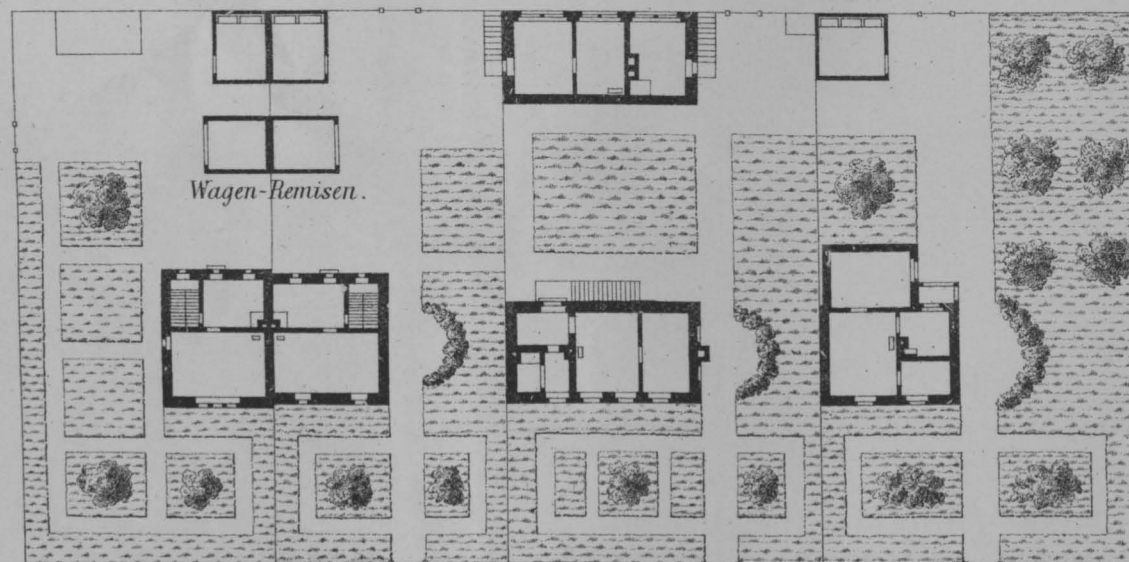


Grundrifs.

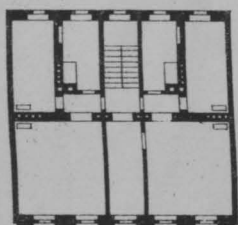
Pferdeställe.

Stall.

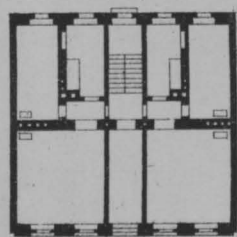
Wagen-Remisen.



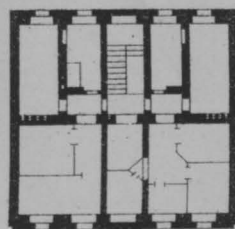
1.-4. Stock.



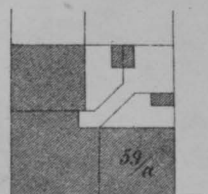
Parterre.



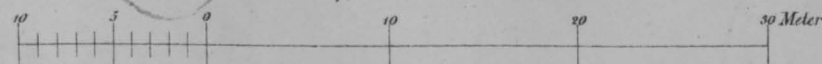
Keller.



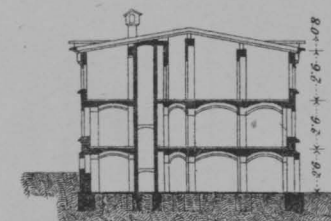
Situation.



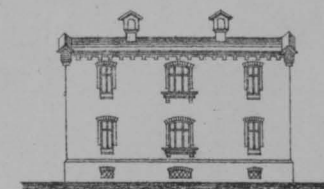
Maßstab 1:400.



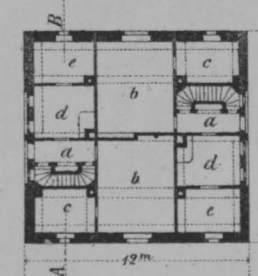
Schnitt A B



Vorderansicht.



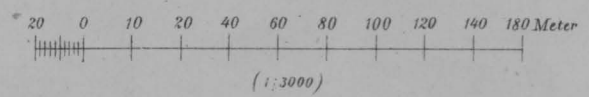
Grundrifs.



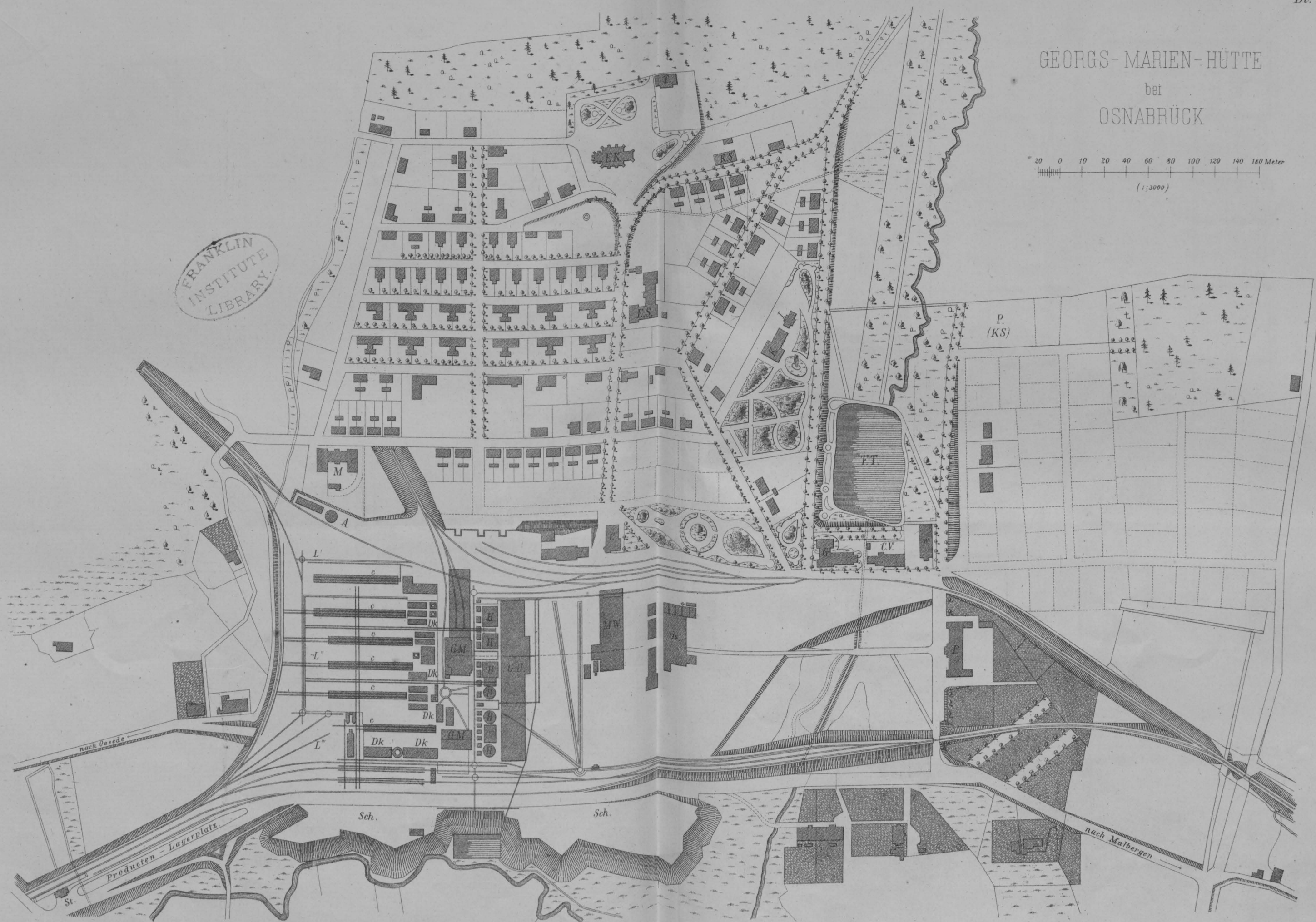
H. v. Waldheim arch. Anst. Wien



GEORGS-MARIEN-HÜTTE  
bei  
OSNABRÜCK



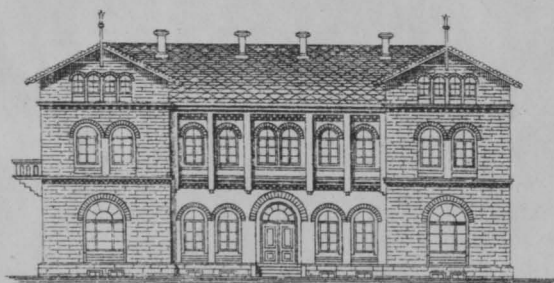
FRANKLIN  
INSTITUTE  
LIBRARY.



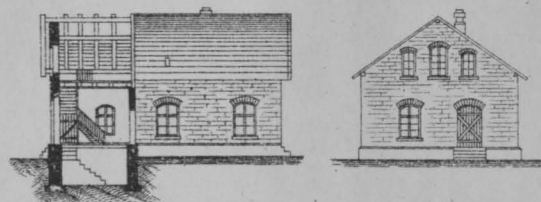


# ARBEITER-COLONIE-GEBÄUDE der GEORGS-MARIEN-HÜTTE bei OSNABRÜCK.

Gesellschaftshaus  
Vorder Ansicht.

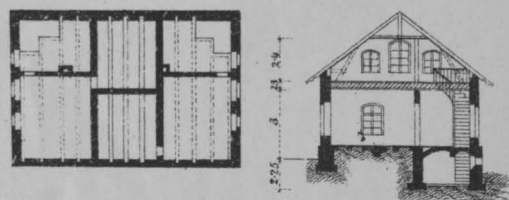


Arbeiterhaus für 2 Familien.  
Schnitt u. Ansichten.

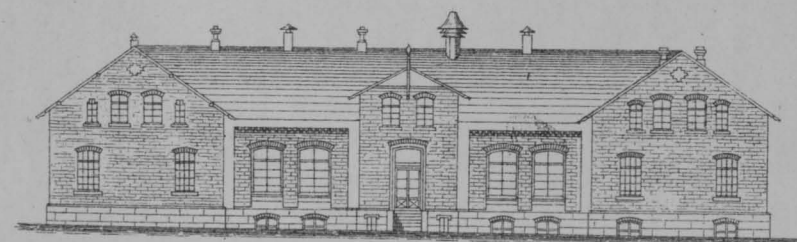


Kniestock

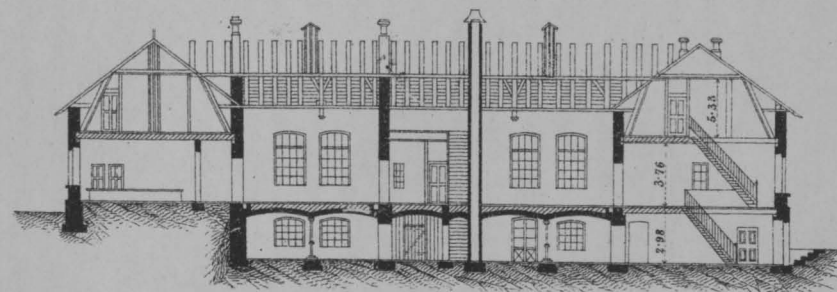
Schnitt E.F.



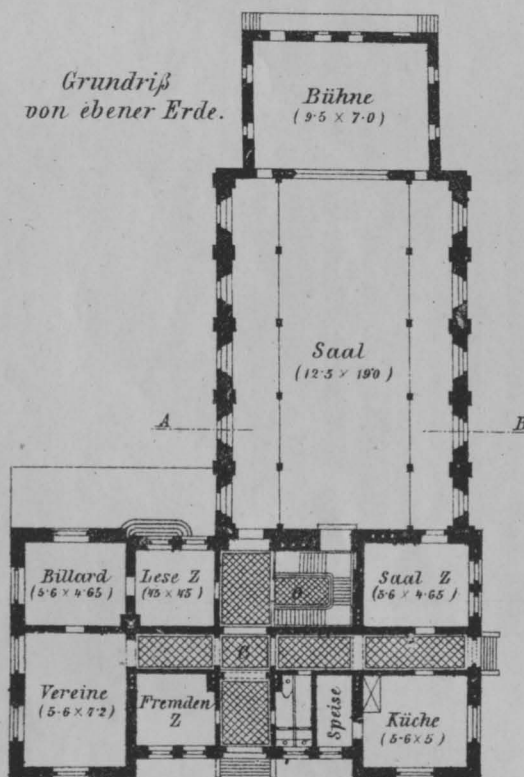
Menagehaus  
Südl. Ansicht.



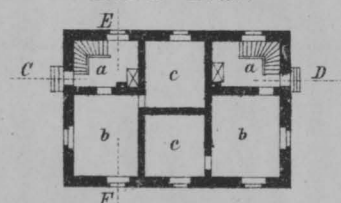
Schnitt nach G.H.



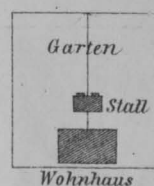
Grundriß  
von ebener Erde.



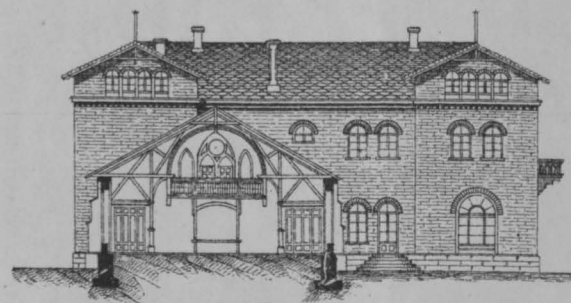
Ebener Erde.



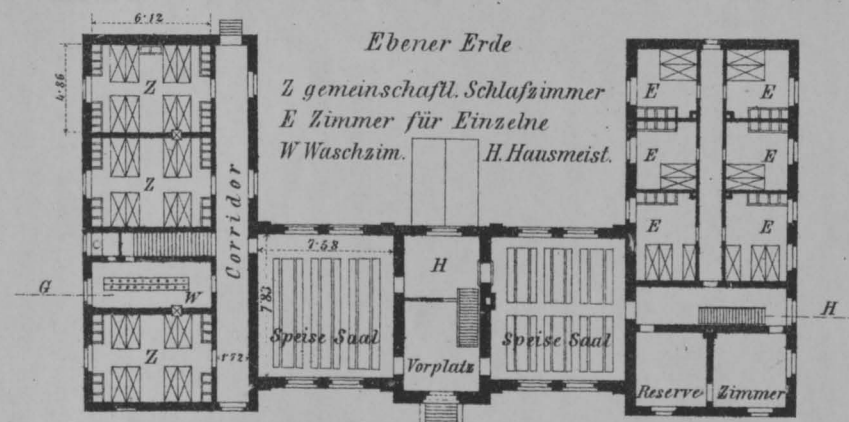
Situation.



Schnitt nach A.B.



Ebener Erde



10 5 0 10 20 30 Meter

(1:400)